Notwendigkeit eines LOGIZISTISCH-PHYSIKALISCHEN WELTBILDES

von

Dipl. Phys. Kurt Schwalbe

Berlin, den 04.09.2001

1 Inhaltsverzeichnis

3 Nachfolgende Arbeiten

1. Theorie realer Klassen

2. Konstruktive Definition des logizistisch-physikalischen Weltbildes

3. Logizistisch-physikalisches Weltbild mit einer unitären Physik

4 Vorwort

Den Anstoss zum Physikstudium erhielt ich durch eine grosse Anzahl von Erfahrungen, die aus einer inneren Gemeinschaft mit Jesus Christus folgten, und auch von anderen Christen bezeugt werden. Schon der Glaube an Gott und erst recht der Glaube an den Sohn Gottes, Jesus Christus, war in der Umgebung, in der ich aufwuchs, absurd. Andererseits wurde in den damaligen atheistischen Lehrbuechern von der Krise unter den Physikern gesprochen, weil gerade unter ihnen Persoehnlichkeiten herausragten, wie Newton, Planck, Heisenberg, Einstein, die an Gott glaubten und zum Teil entschiedene Christen waren. Das Studium von Physik und mathematischer Logik lieferte mir in der Tat ein logisches Fundament fuer meinen Glauben an Gott. Meines Erachtens nach stehen die Aussagen der Physik und mathematischen Logik noch isoliert nebeneinander. Durch ihre Vereinigung wird das Weltbild der Physik wesentlich vertieft und steht nicht mehr im Widerspruch zur Theologie. Die Aufloesung eines vermeintlichen Widerspruchs zwischen Theologie und Naturwissenschaft ist das Anliegen dieser Arbeit.Solange verschiedene Wissenschaften getrennte Bereiche der Realitaet untersuchen, koennen ihre Aussagen getrennt nebeneinander bestehen, auch wenn die Vereinigung ihrer Aussagen zu Widerspruechen fuehrt. Das gilt insbes. auch fuer die Aussagen der Geisteswissenschaften, speziell der Theologie, und der Naturwissenschaften, speziell der Physik. Da jedoch in der Theologie Gott die Ursache fuer alles Existierende ist, ist Gott die Realitaet, die auch den physikalischen Bereich und alle Bereiche der Biologie enthaelt. Andererseits werden in den erweiterten physikalischen Theorien, in Relativitaetstheorie und Quantenmechanik, globale und lokale Aussagen ueber das Universum gemacht. Damit beginnen sich die Forschungsbereiche von Theologie und Physik zu ueberlappen. Aber die Physik liefert noch keine Aussagen ueber die biologischen Systeme, ueber Pflanzen, Tiere, Menschen. Die Biologie ist das wesentliche Bindeglied zwischen Physik und Theologie.

Da die Koerper der Lebewesen auf physikalische Systeme zurueckgefuehrt werden koennen, was insbes. mit ihrem Zerfall nach Eintritt des Todes deutlich wird, scheint das materialistische Weltbild naheliegender zu sein als ein theistisches Weltbild. Auch der Gottesbegriff des Menschen muesste dann auf die Funktion seines Koerpers, speziell des Nervensystems zurueckfuehrbar sein, und alle Funktionen der bekannten Lebewesen muessten letztlich aus physikalischen Gesetzen folgen.

Diese Hypothese erweist sich jedoch als unvertraeglich mit den bekannten Gesetzen aus Physik und mathematischer Logik, wobei die Gesetze der Logik durch die Physik bestaetigt werden. Bereits im Bereich der klassischen Physik liegen Experimente vor, die zu paradoxen Aussagen fuehren, und erst in den erweiterten physikalischen Theorien widerspruchsfrei verstanden werden koennen. Experimentell bestaetigte Aussagen, die sich widersprechen, sind dialektische Antinomien, die in einem erweiterten Verstaendnis der Realitaet ihre Aufloesung finden. So ist das experimentell bestaetigte Additionsgesetz der Geschwindigkeiten, die gross gegenueber der Lichtgeschwindigkeit sind, nicht mit der Geometrie des 3-dimensionalen Raumes vertraeglich sondern erst in einer 4-dimensionalen Raum-Zeit. Der experimentell bestaetigte Welle-Teilchen-Dualismus physikalischer Systeme wird erst verstaendlich, wenn die Zustandsgroessen Ort, Zeit, Impuls, Energie aus einem 8-dimensionalen Phasenraum als Operatoren aufgefasst werden, die auf Wellenfunktionen (Wahrscheinlichkeitswellen der Teilchen in den verschiedenen Zustaenden) aufgefasst werden. Damit sind die physikalischen Objekte Eigenschaften von nicht mehr anschaulichen Gegebenheiten. Ebenso stellen sich Antinomien ein, wenn man versucht, die charakteristischen Funktionen biologischer Systeme, wie Vermehrung, Emotion, Intelligenz, auf Funktionen physikalischer Systeme zurueckzufuehren.

Von Lebewesen, speziell vom Menschen, ist empirisch bekannt, dass sie ihren Koerper und die Koerper anderer Lebewesen erkennen. Da der Koerper ein informationsverarbeitendes System (IV-System) ist, muesste - unter der Voraussetzung, dass der Mensch identisch mit seinem Koerper ist -, seine Verhaltensfunktion auf Objekte angewandt werden, mit denen die Verhaltensfunktion gegeben ist, paradox! Diese dialektische Antinomie findet ihre Aufloesung, wenn zwischen Bild und Urbild unterschieden wird. Das IV-System muss stufengroesser sein als das Bild, das es erkennt. Der Koerper ist ein Bild des IV-Systems und bestimmte elektromagnetische Impulse im Nervensystem sind ein Bild des Koerpers. Die Stufenrelation liefert die mathematische Logik, speziell die Klassentheorie, zu der es Modelle gibt, die in der Mustertheorie (eine Verallgemeinerung der in der Klassentheorie formulierbaren Strukturtheorie) konstruiert werden koennen. Wird in der Klassentheorie auf die Stufenrelation verzichtet, dann gelangt man zu den Russelschen Antinomien der Cantorschen Mengenlehre. Eine Menge, die sich selbst als Element enthaelt, kann es nicht geben. Die Menge ist stufengroesser als ihre Elemente und die Funktion ist stufengroesser als die Elemente aus ihrem Definitions- und Wertebereich. Die Elementeigenschaft ist eine Eigenschaft von Objekten, die sich in einem Behaelter befinden, und der Behaelter kann selbst wieder Element sein. Ein 3-dimensionaler phyikalischer Koerper kann ein Behaelter fuer ein 2-dimensionales Lichtmuster sein, und er selbst erweist sich in seinem Verhalten als Muster in einem 4-dimensionalen Koerper etc. Die unbegrezte Verschachtelung von Eigenschaften von Eigenschaften fuehrt zu einem neuen Realitaetsbegriff, in dem sich biologische und physikalische Systeme widerspruchsfrei einordnen.

Waehrend in der Klassentheorie von allen Behaeltereigenschaften abstrahiert wird und nur die Elementeigenschaft des Behaelters und die daraus folgende Stufenrelation beruecksichtigt wird, erfordert die Theorie der konkreten Behaelter von Behaeltern mit jeder Verschachtelungsstufe weitere logisch unabhaengige Begriffe. Das fuehrt auf ein Theoriensystem von unbegrenzten Erweiterungen der Klassentheorie, in denen das Elementeuniversum (Mengenuniversum) durch die neu hinzutretenden Eigenschaften der Behaelter von Behaeltern von immer hoeherer Qualitaet wird. Die Universen des Theoriensystems sind bezueglich der Qualitaets- oder Wesensstufe halbgeordnet, die Elemente eines jeden Universums sind bezueglich der Stufenrelation der Klassentheorie halbgeordnet. An die Stelle des physikalischen Universums tritt das Universum der Logik, das die Lebewesen als Elemente enthaelt. Das physikalische Universum (der Kosmos) ist ein homomorphes Bild des Universums im Menschen und definiert den aeusseren Bildraum des Menschen. Es gibt keine Funktion, die aus dem Universum herausfuehren kann, doch ist mit dem Theoriensystem sprachlich ein Universensystem definiert, das bezueglich der Stufe der Unerreichbarkeit und der Wesensstufe offen ist. Der Grenzwert, der alle Universen des Theoriensystems umfasst, kann sprachlich nicht mehr formuliert werden. In diesem Grenzuniversum ist jeder Behaelter sowohl von hoeherer Stufe als auch von hoeherer Qualitaet (von einer hoeheren Wesensstufe) als seine Elemente. Das Grenzuniversum ist analog zur Stufe des Elementeuniversums sowohl in seiner Unerreichbarkeitsstufe als auch in seiner Wesensstufe unerreichbar. Sprachlich koennen nur erreichbare Anfangsabschnitte betrachtet werden, also Universen von unerreichbarer Stufe aber von erreichbarer Qualitaetsstufe.

Die Realitaet oder Wirklichkeit als Inbegriff fuer alles Existierende, muss stufengroesser sein als alle Elemente, die sie enthaelt, und sie muss von hoeherer Qualitaet (hoeherem Wesen) sein als alle ihre Elemente (also auch der Lebewesen). Diese Forderung erfuellt das Grenzuniversum. Eine Vergroesserung des Grenzuniversums bringt inhaltlich keine Erweiterung, weil der menschliche Begriffsraum mit dem Grenzuniversum ausgeschoepft ist. Auch in den durch neue logisch unabhaengige Grundbegriffe erweiterten Bildraeumen von hoeheren Lebewesen existiert das Grenzuniversum, das ihren Begriffsraum ausschoepft. Der Realitaet kommen alle Eigenschaften zu, die in den Bildraeumen der Lebewesen abgebildet sind, und weitere Eigenschaften, die ein Bildraum von erreichbarer Stufe nicht fassen kann. Es kann gezeigt werden, dass die biologischen Systeme stufengroessere Behaelter sind als die physikalischen Systeme, die Eigenschaften besitzen, die den physikalischen Systemen nicht zukommen. Doch muessen die Eigenschaften der biologischen Systeme, speziell des Menschen, auch der Realitaet zukommen und unendlich viele weitere logisch unabhaengige Eigenschaften. Der

Realitaetsbegriff der Logik erweist sich als Synonym zum juedisch-christlichen Gottesbegriff.
Die in dieser Arbeit vorgeschlagenen Konstruktionen zur Aufloesung der dialektischen Antinomien zeigen eine Moeglich keit der Aufloesung an und weisen auf notwendige Bedingungen hin, die erfuellt sein muessen, um ein widerspruchsfreies Modell zu finden. Die in einer logischen Sprache (Klassenlogik) konstruierbaren Modelle sind so vielfaeltig, dass sie als "sience fiction" der Mathematik bezeichnet werden koennen. Aus dieser Vielfalt ist eine Teilklasse gueltiger Modelle, die durch das Experiment bestaetigt werden, auszuwaehlen. Aus der Klasse der gueltigen Modelle koennen wiederum einfachste Modelle ausgewaehlt werden. Das Urbild bleibt dem Menschen stets verborgen, doch spiegeln die sprachlichen Modelle das Urbild eigenschafts- und relationentreu wider. Die notwendigen Bedingungen sondern eine Teilklasse von Modellen aus, die alle gueltigen aber auch ungueltige Modelle enthalten. In dieser Teilklasse gibt es kein sprachliches Modell zur Biologie, in dem die dialektischen Antinomien aufgeloest sind, dass isomorph zu einem physikalischen System ist. Die biologischen Systeme sind stufengroesser als die physikalischen Systeme, was in den angegebenen Modellen durch das Auftreten neuer logisch unabhaengiger Funktionen, in Raeumen hoeherer Dimensionen und Maechtigkeiten zum Ausdruck kommt. Die stufenkleineren Systeme sind in den stufengroesseren Systemen enthalten und alle biologischen und physikalischen Systeme sind in der Realitaet enthalten. Es wird die Existenz der hoeheren logisch unabhaengigen Funktionen gefordert, ohne sie explizit zu kennen, so dass die biologischen Systeme noch nicht explizit beschrieben werden koennen. In das Weltbild gehen nur Gesetze der Physik und mathematische Logik ein, obgleich schon die Faecher fuer die biologischen Systeme vorhanden sind. Deshalb wird von einem logizistisch-physikalischen Weltbild gesprochen. Die Existenz der hoeheren biologischen Systeme als Traeger der physikalischen Systeme ermoeglicht die Begruendung einer unitaeren Physik, in der Quantenmechanik und Relativitaetstheorie widerspruchsfrei vereinigt werden koennen. Das hoehere System dient als Speicher, mit dem ein potentieller Phasenraum definiert ist, also Raum-Zeit-Impuls-Energie, und das durch eine Abbildung eingeschriebene Muster ist ein physikalisches System.
Die vorliegende Arbeit ist unterteilt in den Teil 1, in dem das logizistisch-physikalische Weltbild konzipiert wird, und in den Teil 2, in dem eine unitaere Physik konzipiert wird. Das in Teil 2 dargelegte Konzept wurde vor dem Teil 1 geschrieben, so dass der Erkenntnisstand in den Teil 1 uebernommen und weiter ausgebaut werden konnte. Doch wird in Teil 1 auf die ausfuehrlicheren Ueberlegungen in Teil 2 verwiesen. Der Teil 1 ist untergliedert in 5 Abschnitte. Im Abschnitt 1.1 werden biblische Aussagen ueber Gott zusammengestellt. Abschnitt 1.2 ist der Logikteil, in dem ein Schema

entwickelt wird, nach dem die erforderlichen mathematischen Theorien zu formulieren sind. Der Abschnitt 1.3 enthaelt die Konzeptionen zur Aufloesung der dialektischen Antinomien. Er wurde vor dem Abschnitt 1.2 geschrieben, so dass der Erkenntnisstand bereits in den Logikteil mit eingeht und dort weiter ausgebaut werden konnte. Der Abschnitt 1.4 ist eine Zusammenfassung der gewonnenen Aussagen ueber die Realitaet und fuehrt zur Entscheidung der Grundfrage der Philosophie. In Abschnitt 1.5 wird ueber die Wahrheit der Aussagen gesprochen. In der Konzeption wird nur von bekannten, empirisch bestaetigten Gesetzen der mathematischen Logik und Physik ausgegangen, die in die mathematischen Theorien eingehen muessen. Die Formulierung dieser Theorien uebersteigt die Kraft des einzelnen und muss an Instituten der theoretischen Physik oder mathematischen Logik erfolgen. Deshalb wurde auf eine nochmalige Ueberarbeitung der Konzeptionen in Teil 2 verzichtet.
Mit dieser Arbeit wende ich mich insbes. an Physiker und Mathematiker, in der Hoffnung, dass sie diese Konzeption in ihrer Forschung weiter untersuchen und ausbauen werden. Darueber hinaus soll die Arbeit nicht nur Konzeption sondern auch Information fuer Wissenschaftler, insbes. auch fuer Biologen und Theologen, sein, weil die dialektischen Antinomien in allen Wissenschaftsbereichen auftreten und die Aufloesung dieser Antinomien fuer alle von Bedeutung sind.

Ein besonderer Dank gebuehrt Herrn Dipl. Math. Wilhelm Otto, der mich eine Zeit bei dieser Arbeit begleitete und wichtige Anregungen bei der mathematischen Durchdringung des Problems gegeben hat. Seine speziellen Beitraege werden in der Arbeit mit angefuehrt. Weiterhin moechte ich mich bedanken bei Herrn Dr. Nikolaus Salie' fuer die Durchsicht von zwei Vorlaeufern zu dieser Arbeit auf die sachliche Richtigkeit der physikalischen Darstellungen und fuer wertvolle Anregungen zur tieferen Durchdringung des betrachteten Problems. Ferner gebuehrt Herrn Dr. Herre ein Dank fuer die Durchsicht eines Vorlaeufers zum Logikteil dieser Arbeit und fuer wertvolle Literaturhinweise auf dem Gebiet der mathematischen Logik. Auch meiner Frau gilt ein besonderer Dank, die manche vorlaufende Arbeit mit Schreibmaschine geschrieben hat und viele Opfer fuer die Familie brachte. Sie regte mich kurz nach unserer Hochzeit im Jahre 1969 an, den Inhalt meiner gehaltenen Vortraege zum Thema "Glaube - Naturwissenschaft" schriftlich festzuhalten.

Berlin, den 01.01.2000 Kurt Schwalbe

5 1. Der juedisch-christliche Gottesbegriff

1.1 Aussagen ueber Gott

Die biblischen Schriften enthalten Aussagen ueber Gott, die in den fogenden 12 Punkten zusammengefasst sind. Die angegebenen Bibelstellen (nach der Uebersetzung von Dr. Martin Luther [76])sind Beispiele fuer bestimmte Aussagen.

1. Gott ist der Wahrhaftige (die Wirklichkeit, die Gegebenheit, die Realitaet) und damit die Wahrheit

   1.Joh.5,20: Wir wissen aber, dass der Sohn Gottes gekommen ist und hat uns einen Sinn gegeben, dass wir erkenen den Wahrhaftigen, und sind in dem Wahrhaftigen, in seinem Sohn Jesus Christus. dieser ist der wahrhaftige Gott und das ewige Leben.
   Joh.7,28: ... es ist ein Wahrhaftiger, der mich gesandt hat, welchen ihr nicht kennet.
   Jes.65,16: ... welcher sich segnen wird auf Erden, der wird sich in dem wahrhaftigen Gott segnen, und welcher schwoeren wird auf Erden, der wird bei dem wahrhaftigen Gott schwoeren; ...
   Joh.17,3: Das ist aber das ewige Leben, dass sie dich, der du allein wahrer Gott bist, und den du gesandt hast, Jesum Christum erkennen.
   Joh.14,6: Jesus spricht zu ihm: Ich bin der Weg und die Wahrheit und das Leben, niemand kommt zum Vater denn durch mich.
   Joh.18,37: ... Ich (Jesus) bin dazu geboren und in die Welt gekommen, dass ich fuer die Wahrheit zeugen soll. Wer aus der Wahrheit ist, der hoeret meine Stimme.

2. Gott ist Schoepfer (Ursache fuer alles Existierende) und Erhalter der Welt

   1.Mos.1,1: Am Anfang schuf Gott Himmel und Erde.
   Apg.17,24-25: Gott, der die Welt gemacht hat und alles, was darinnen ist ... so er selber jedermann Leben und Odem allenthalben gibt.
   Offb.4,11: ... denn du hast alle Dinge geschaffen, und durch deinen Willen haben sie das Wesen und sind geschaffen.
   Kol.1,16: Denn durch ihn (Jesus) ist alles geschaffen, was im Himmel und auf Erden ist, das Sichtbare und Unsichtbare, es seien Throne oder Herrschaften oder Fuerstentuemer oder Obrigkeiten; es ist alles durch ihn und zu ihm geschaffen.

Hebr.11,3: Durch den Glauben merken wir,dass die Welt
durch Gottes Wort fertig ist, dass alles, was man sieht,
aus nichts geworden ist.
Hebr.1,3: ... (Jesus) traegt alle Dinge mit seinem
kraeftigen Wort ...
Joh.10,28: ... und ich gebe ihnen das ewige Leben ...

3. Gott ist von der Schoepfung aus unerreichbar (unendlich) in der raeumlichen Ausdehnung, an Kraft (Energie) und an Weisheit

1.Koen.8,27: ... Siehe, der Himmel und aller Himmel
Himmel koennen dich nicht fassen ...
Jes.66,1: So spricht der Herr: Der Himmel ist mein Stuhl
und die Erde ist meine Fussbank ...
Apg.17,28: Denn in ihm leben weben und sind wir ...
2.Mos.6,3: und (ich) bin erschienen Abraham, Isaak und
Jakob als der allmaechtige Gott; ...
Mt.6,4: ... dein Vater, der in das Verborgene sieht,
wird dir's vergelten oeffentlich.
Jes.55,9: Sondern soviel der Himmel hoeher ist denn die
Erde, so sind auch meine Wege hoeher denn Eure Wege und
meine Gedanken denn eure Gedanken.
Jes.40,28: ... Der Herr, der ewige Gott, der die Enden
der Erde geschaffen hat, wird nicht muede noch matt;
sein Verstand ist unausforschlich.

4. Gott ist ewig und unsterblich

2.Mos.3,14: Gott sprach zu Mose: Ich werde sein, der ich
sein werde ...
Ps.45,7: Gott dein Stuhl bleibt immer und ewig; ...
Ps.145,3: Dein Reich ist ein ewiges Reich und deine
Herrschaft waehret fuer und fuer.
Offb.1,4: Friede von dem, der da ist und der da war und
der da kommt, ...
Offb.1,8: Ich bin das A und das O, der Anfang und das
Ende, spricht Gott der Herr, der da ist und der da war
und der da kommt, der Allmaechtige.
1.Tim.6,16: Der allein Unsterblichkeit hat, der da wohnt
in einem Licht, da niemand zukommen kann; ...

5. Gott ist in der Schoepfung allgegenwaertig und ihm ist in der Schoepfung nichts verborgen (Gott ist bezueglich der Schoepfung allwissend)

Ps.139,5-10: Von allen Seiten umgibst du mich und
haeltst deine Hand ueber mir. Solche Erkenntnis ist mir
zu wunderbar und zu hoch; ich kann sie nicht begreifen.
Wo soll ich hingehen vor deinem Geist, und wo soll ich
hinfliehen vor deinem Angesicht? Fuehre ich gen

Himmel, so bist du da. Bettete ich mich in die Hoelle, siehe, so bist du auch da. Naehme ich Fluegel der Morgenroete und bliebe am aeussersten Meer, so wuerde mich doch deine Hand daselbst fuehren und deine Rechte mich halten.
Ps.139,2-4: Ich sitze oder stehe auf, so weisst du es; du verstehst meine Gedanken von ferne. Ich gehe oder liege, so bist du um mich und siehst alle meine Wege, denn siehe, es ist kein Wort auf meiner Zunge, das du, Herr, nicht alles wissest.
Ps.139,11-12: Spraeche ich: Finsternis moege mich decken! So muss die Nacht auch Licht um mich sein, denn auch Finsternis nicht finster ist bei dir, und die Nacht leuchtet wie der Tag, Finsternis ist wie das Licht.
Ps.139,16: Deine Augen sahen mich, da ich noch unbereitet war, und alle Tage waren in dein Buch geshrieben, die noch werden sollten, als derselben keiner da war.

6. Gott ist der Allerhoechste, der Herr aller Herren, Richter der Lebendigen und der Toten
Ps.57,3: Ich rufe zu Gott dem Allerhoechsten, ...
Hebr.7,1: Dieser Melchisedeck aber war ein Koenig von Salem, ein Priester Gottes des Allerhoechsten, ...
2.Mos.6,2-3: Und Gott redete mit Mose und sprach zu ihm: Ich bin der Herr und bin erschienen Abraham Isaak und Jakob als der allmaechtige Gott; aber mein Name Herr ist ihnen nicht offenbart worden.
Ps.96,4: Denn der Herr ist gross und hoch zu loben, wunderbar ueber alle Goetter.
Apg.17,30-31: und zwar hat Gott die Zeit der Unwissenheit uebersehen; nun aber gebietet er allen Menschen an allen Enden Busse zu tun, darum dass er einen Tag gesetzt hat, an welchem er richten will den Kreis des Erdbodens mit Gerechtigkeit durch einen Mann (Jesus), ...
Roem.2,16: Auf den Tag, da Gott das Verborgene der Menschen durch Jesum Christum richten wird, ...
Offb.20,12: Und ich sah die Toten, beide, gross und klein, stehen vor Gott; und Buecher wurden aufgetan, und ein anderes Buch ward aufgetan, welches ist das Buch des Lebens. Und die Toten wurden gerichtet nach der Schrift in den Buechern, nach ihren Werken.

7. Gott ist Geist (uebermateriell)
Joh.4,24: Gott ist Geist, und die ihn anbeten, die mues_ sen ihn im Geist und in der Wahrheit anbeten.
Joh.3,6: Was vom Fleisch geboren wird, das ist Fleisch;

und was vom Geist geboren wird, das ist Geist.

8. Gott ist Liebe

1.Joh.4,7-8: Ihr Lieben, lasset uns untereinander lieb_ haben; denn die Liebe ist von Gott, und wer lieb hat, der ist von Gott geboren und kennt Gott. Wer nicht lieb_ hat, der kennt Gott nicht; denn Gott ist Liebe.

1.Joh.4,16: Und wir haben erkannt und geglaubt die Liebe, die Gott zu uns hat. Gott ist Liebe; und wer in der Liebe bleibt, der bleibt in Gott und Gott in ihm.

9. Gott ist einzig (Monotheismus)

1.Tim.2,5: Denn es ist ein Gott und ein Mittler zwischen Gott und Menschen, naemlich der Mensch Christus Jesus.
1.Kor.12,6: Es sind mancherlei Kraefte; aber es ist ein Gott, der da wirket alles in allen.
5.Mos.6,4: Hoere Israel, der Herr unser Gott ist ein einiger Herr.
Eph.4,5-6: Ein Herr, ein Glaube eine Taufe, ein Gott und Vater unser aller, der da ist ueber euch allen und durch euch alle und in euch allen.
1.Kor.8,6: So haben wir doch nur einen Gott, den Vater, von welchem alle Dinge sind und wir zu ihm; und einen Herrn, Jesus Christus, durch welchen alle Dinge sind und wir durch ihn.
Jak.2,19: Du glaubst, dass ein einiger Gott ist: Du tust wohl daran; ...

10. Gott ist eine Trinitaet (Vater, Sohn, Heiliger Geist)

Mit Gott existiert eine Vater-Sohn-Beziehung, also ein Urbild (der Vater), ein Bild (der Sohn) und eine Abbildung (der Heilige Geist), der dem Urbild das Bild zuordnet bzw. das Bild durch das Urbild interpretiert (den Sohn verklaert).

Der Vater ist Gott selbst, sein Geist ist der Heilige Geist, sein Sohn ist sein Bild, das zu ihm gehoert und mit ihm gegeben ist. Die Vatereigenschaft folgt aus der Existenz der Vater-Sohn-Beziehung, ohne den Sohn und ohne eine Abbildung gibt es auch keine Vatereigenschaft.
Gott ist Vater, sein einziger (eingeborener) Sohn ist Jesus Christus (der mit dem heiligen Geist Gesalbte, der Messias).
Mit Jesus Christus sind auch alle wiedergeborenen Menschen (die vom heiligen Geist gezeugt wurden), Gottes Kinder.
Auch die Engel werden Kinder Gottes genannt, waehrend die gefallenen Engel mit Teufel, Daemon oder Goetze bezeichnet werden.
Mt.28,19: Darum gehet hin und lehret alle Voelker und

taufet sie im Namen des Vaters und des Sohnes und des heiligen Geistes; ...
Joh.3,16-18: Also hat Gott die Welt geliebt, dass er seinen eingeborenen Sohn gab, auf dass alle, die an ihn glauben, nicht verloren werden, sondern das ewige Leben haben. Denn Gott hat seinen Sohn nicht gesandt in die Welt, dass er die Welt richte, sondern dass die Welt durch ihn selig werde. Wer an ihn glaubt, der wird nicht gerichtet; wer aber nicht glaubt, der ist schon gerichtet; denn er glaubt nicht an den Namen des eingeborenen Sohnes Gottes.
1.Joh.4,9: Daran ist erschienen die Liebe Gottes gegen uns, dass Gott seinen eingeborenen Sohn gesandt hat in die Welt, dass wir durch ihn leben sollen.
Joh.1,12-13: Wie viele ihn aber aufnahmen, denen gab er Macht Gottes Kinder zu werden, die an seinen Namen glauben; Welche nicht von dem Gebluet noch von dem Willen des Fleisches noch von dem Willen eines Mannes, sondern von Gott geboren sind.
Joh.3,3: Jesus antwortete und sprach zu ihm: Wahrlich, wahrlich, ich sage dir: Es sei denn, dass jemand von neuem geboren werde, so kann er das Reich Gottes nicht sehen.
1.Petr.1,23: ... als die da wiedergeboren sind nicht aus vergaenglichem sondern aus unvergaenglichem Samen, naem_ lich aus dem lebendigen Wort Gottes, das da ewiglich bleibt.
Jak.1,18: Er hat uns gezeugt nach seinem Willen durch das Wort der Wahrheit, auf dass wir waeren Erstlinge seiner Kreaturen.
Hiob 1,6: Es begab sich aber auf einen Tag, da die Kinder Gottes kamen und vor den Herrn traten, kam der Satan auch unter ihnen; (Hiob 2,1).

Der Sohn Gottes, Jesus Christus, ist das nicht geschaffene ewig mit Gott gegebene isomorphe Bild (Wort) des Vaters, das wesensgleich mit dem Vater ist (eigenschaft- und relationentreu den Vater widerspiegelt) aber unter dem Vater steht. Der Sohn ist eine eigenstaendige Persoehlichkeit, der vom Vater ausgesandt wird und den Willen des Vaters tut. Der Sohn kann nur das tun, was auch der Vater tut.
Das Bild umfasst mehr als eine stationaere Widerspieg lung der Oberflaeche eines Koerpers sondern es koennen auch Funktionen des Originals vom Bild ausgefuehrt werden. Der Mensch kann dynamische Bilder von sich schaffen in der Gestalt von Automaten, die sowohl die Gestalt seines Koerpers als auch bestimmte

Verhaltensweisen widerspiegeln. Den dynamischen Bildern fehlen aber noch die biologischen Eigenschaften. Der Sohn eines Menschen ist ein Bild, das auch die biologischen Eigenschaften, also alle wesentlichen Eigenschaften seines Vaters widerspiegelt. Der Sohn ist mit dem Vater (durch Zeugung) gegeben, er kann nicht vom Vater geschaffen werden. Analog verhaelt es sich mit Gott. Nach seinem Bilde sind Mensch und andere hoehere Lebewesen (Engel) geschaffen, die Eigenschaften Gottes widerspiegeln aber mit Abstand niedriger sind als der Sohn Gottes, der nicht geschaffen sondern mit Gott gegeben ist.

Der Sohn, der vom Vater ausgeht, ist die maximale Nachricht Gottes an seine Geschoepfe, die alles enthaelt, was je ein Geschoepf von Gott wissen kann. Er besitzt alle Eigenschaften Gottes, deshalb ist er auch wie der Vater eine eigenstaendige Persoehnlichkeit mit einem freien Willen, er ist Schoepfer und Erhalter der Welt, und sein Geist ist Gottes Geist und sein Bild ist die Gemeinde, von der er das Haupt ist (es wird also auch in dem Sohn die goettliche Trinitaet widerge spiegelt).

Hebr.1,2-3: Er (Gott) hat am letzten in diesen Tagen zu uns geredet durch den Sohn, welchen er gesetzt hat zum Erben ueber alles, durch welchen er auch die Welt gemacht hat; welcher, sintemal er ist der Glanz seiner Herrlichkei und das Ebenbild seines Wesens traegt alle Dinge mit seinem kraeftigen Wort ...

Kol.1,15-16: Welcher (der Sohn) ist das Ebenbild des unsichtbaren Gottes, der Erstgeborene vor allen Kreaturen. Denn durch ihn ist alles gschaffen, was im Himmel und auf Erden ist, das Sichtbare und Unsichtbare, es seien Throne oder Herrschaften oder Fuerstentuemer oder Obrigkeiten; es ist alles durch ihn und zu ihm geschaffen.

Joh.1,1-3: Im Anfang war das Wort, und das Wort war bei Gott und Gott war das Wort. Dasselbe war im Anfang bei Gott. Alle Dinge sind durch dasselbe gemacht, und ohne dasselbe ist nichts gemacht, was gemacht ist.

Joh.1,14: Und das Wort ward Fleisch und wohnte unter uns, und wir sahen seine Herrlichkeit, eine Herrlichkeit als des eingeborenen Sohnes vom Vater, voller Gnade und Wahrheit.

Joh.17,5: Und nun verklaere mich du, Vater, bei dir selbst mit der Klarkeit, die ich bei dir hatte, ehe die Welt war.

Joh17,24: Vater, ... du hasst mich geliebt, ehe denn die

Welt gegruendet ward.
Hebr.7,17 (Ps.110,4): ...Du bist ein Priester ewiglich nach der Ordnung Melchisedeks.
Hebr.7,2-3: ...Aufs erste wird er verdolmetscht ein Koenig der Gerechtigkeit, danach ist er aber auch ein Koenig Salems, das ist ein Koenig des Friedens; ohne Vater ohne Mutter, ohne Geschlecht, und hat weder Anfang der Tage noch Ende des Lebens; er ist aber verglichen dem Sohn Gottes und bleibt Priester in Ewigkeit.
Joh.14,9: Jesus spricht zu ihm: ... Wer mich sieht, der sieht den Vater ...
Joh.10,30: Ich (Jesus) und der Vater sind eins.
Joh.14,10-11: Glaubst du nicht, dass ich im Vater bin und der Vater in mir ist? Die Worte, die ich zu euch rede, die rede ich nicht von mir selbst. Der Vater aber, der in mir wohnt, der tut die Werke. Glaubet mir, dass ich im Vater und der Vater in mir ist; wo nicht, so glaubet mir doch um der Werke willen.
Joh.14,28: ... denn der Vater ist groesser als ich.
1.Kor.15,27-28: Denn "er (Gott) hat ihm alles unter seine Fuesse getan." Wenn er aber sagt, dass es alles untertan sei, ist's offenbar, dass ausgenonnen ist, der ihm alles untergetan hat. Wenn aber alles ihm untertan sein wird, alsdann wird auch der Sohn selbst untertan sein dem, der ihm alles untergetan hat, auf dass Gott sei alles in allen.
Mt.26,39: ... Mein Vater, ist's moeglich, so gehe dieser Kelch von mir; doch nicht wie ich will, sondern wie du willst.
Phil.2,8: Er erniedrigte sich selbst und ward gehorsam bis zum Tode, ja zum Tode am Kreuz.
Hebr.5,8: Und wiewohl er Gottes Sohn war, hat er doch an dem, was er litt, Gehorsam gelernt.
Joh.5,19-20: Da antwortete Jesus und sprach zu ihnen: Wahrlich, wahrlich ich sage euch: Der Sohn kann nichts von sich selber tun, sondern was er sieht den Vater tun; denn was dieser tut, das tut gleicherweise auch der Sohn. Der Vater aber hat den Sohn lieb und zeigt ihm alles, was er tut; und wird ihm noch groessere Werke zeigen, dass ihr euch verwundern werdet.
Joh.10,17-18: Darum liebt mich mein Vater, dass ich mein Leben lasse, auf dass ich's wiedernehme. Niemand nimmt es von mir, sondern ich lasse es von mir selber. Ich habe Macht es zu lassen, und ich habe Macht es wiederzu nehmen. Solch Gebot habe ich empfangen von meinem Vater.

Der Menschensohn -Jesus Christus- ist der Gottessohn in einer fleischlichen Huelle (Koerper, Vorhang). Der Sohn kann seine Huelle der Art der Geschoepfe, denen er sich offenbart, anpassen. Den Engeln erscheint er in einem Herrlichkeitsleib, den Menschen als Mensch. In seiner Erdenzeit begrenzte der Sohn seine Freiheit auf die maximale Freiheit, die ein Mensch besitzen kann, er war wahrer Mensch. Sein Koerper wurde in einem Mutterleib bereitet, doch nicht von einem menschlichen Vater gezeugt, weil Gott sein Vater ist. Er blieb in seinem Leib bis zum Tode am Kreuz, obwohl er die Macht hatte, sich dem Zugriff der Menschen zu entziehen oder noch vom Kreuz herabzusteigen.

Der Menschensohn ist in seiner Begrenzung ein homomorphes Bild vom Gottessohn, das nicht alle Eigen schaften des Gottessohnes widerspiegelt aber ueber alle menschlichen Eigenschaften hinaus die Liebe Gottes offenbart. In Menschengestalt ist der Sohn Gottes sogar niedriger als die Engel, aber der Geist, der in dem Menschen wohnt, ordnet ihm die Sohnschaft zu. Jesus nennt die vom Geist Gottes gezeugten (wiedergeborenen) Menschen seine Brueder. Die Verknuepfung dieser Menschen zum Leib Christi, von dem er das Haupt ist, ist das Bild des Sohnes Gottes, also ein Bild vom Bilde Gottes.

Hebr.2,7: Du hast ihn (Jesus) eine kleine Zeit niedriger sein lassen denn die Engel, ...

Hebr.2,10: Dem aber, der eine kleine Zeit niedriger gewesen ist denn die Engel, Jesum, sehen wir durchs Leiden des Todes gekroent mit Preis und Ehre, ...

1.Tim.3,16: Und kuendlich gross ist das gottselige Geheimnis: Gott ist offenbart im Fleisch, gerechtfertigt im Geist, erschienen den Engeln, gepredigt den Heiden, geglaubt von der Welt, aufgenommen in die Herrlichkeit.

Hebr.10,20: Jesus hat er uns bereitet zum neuen und lebendigen Wege durch den Verhang, das ist durch sein Fleisch.

Phil.2,6-7: (Jesus Christus) welcher, ob er wohl in goettlicher Gestalt war, hielt er's nicht fuer einen Raub Gott gleich sein, sondern entaeusserte sich selbst und nahm Knechtsgestalt an, ward gleichwie ein anderer Mensch und an Gebaerden als ein Mensch erfunden.

Mt.20,28: ... des Menschen Sohn ist nicht gekommen, dass er sich dienen lasse, sondern dass er diene und gebe sein Leben zu einer Erloesung fuer viele.

Hebr.2,11-12: Sintemal sie alle von einem kommen, beide, der da heiligt und die da geheiligt werden. Darum schaemt er sich auch nicht sie Brueder zu heissen und spricht: Ich will verkuendigen meinen Namen meinen

Bruedern und mitten in der Gemeinde dir lobsingen.
1.Kor.12,27: Ihr aber seid der Leib Christi und Glieder, ein jeglicher nach seinem Teil.
Eph.2,18-22: Denn durch ihn (Jesus Christus) haben wir den Zugang alle beide in einem Geiste zum Vater. So seid ihr nun nicht mehr Gaeste und Fremdlinge, sondern Buerger mit den Heiligen und Gottes Hausgenossen, erbaut auf den Grund der Apostel und Propheten, da Jesus Christus der Eckstein ist; auf welchem der ganze Bau aneinandergefuegt waechst zu einem heiligen Tempel des Herrn, auf welchem auch ihr mit erbaut werdet zu einer Behausung Gottes im Geist.
Eph.1,22-23: Und (Gott) hat alle Dinge unter seine Fuesse getan und hat ihn gesetzt zum Haupt der Gemeinde ueber alles, welche da ist sein Leib, naenlich die Fuelle des, der alles in allen erfuellt.
Kol.1,18: Und er ist das Haupt des Leibes, naemlich der Gemeinde; er, welcher ist der Anfang und der Erstgeborene von den Toten, auf dass er in allen Dingen den Vorrang habe.

Der Geist Gottes ist die Funktion (der Operator), die von Gott ausgeht wie Wellen (Ausgiessen von Wasser, Blasen des Windes, Hauch aus Gott) und dem Urbild "Gott-Vater" das Bild "Gottes Sohn" zuordnet. Gott wird im Wort (dem Sohn Gottes) kodiert und der Sohn wird gemaess der geist gewirkten Zuordnung durch den Vater interpretiert. Der heilige Geist ist wesensgleich mit Gott, weil die Funktion isomorph zur Funktion des Vaters ist, aber er ist unter Gott, weil Gott den Heiligen Geist aussendet und der Heilige Geist nur das tun kann, was Gott tut.
Die Schoepfereigenschaft kommt auch dem Geist Gottes zu.
Der Geist Gottes ist eine eigenstaendige Persoehnlich keit mit einem freien Willen. Er erforscht die Tiefen der Gottheit und offenbart sie dem Sohn und den Geschoepfen, denen er den Sohn verklaert.
Insbes. ordnet der Geist Gottes dem Gottessohn den Menschensohn mit der Gemeinde (das Haupt mit seinem Leib) zu, was eine Kodierung des Bildes Gottes in der Schoepfung ist. Somit wird das Bild vom Bilde durch den Sohn und der Sohn durch den Vater interpretiert.
Aufgrund dieser Zuordnung erhaelt das Bild die Qualitaet des Urbildes.
1.Mos.1,2: Und die Erde war wuest und leer, und es war finster auf der Tiefe, und der Geist Gottes schwebte auf dem Wasser.
Joel 3,1-2: Und nach diesem will ich meinen Geist ausgiessen ueber alles Fleisch; und eure Soehne und

Toechter sollen Weissagen, eure Aeltesten sollen Traeume haben, und eure Juenglinge sollen Gesichte sehen; auch will ich zur selben Zeit ueber Knechte und Maegde meinen Geist ausgiessen.
Mt.3,11: Ich (Johannes) taufe euch mit Wasser zur Busse; der aber nach mir kommt, ist staerker denn ich, dem ich auch nicht genugsam bin, seine Schuhe zu tragen; der wird euch mit dem heiligen Gest und mit Feuer taufen.
Apg.2,1-4: Und als der Tag der Pfingsten erfuellt war, waren sie alle einmuetig beienander. Und es geschah schnell ein Brausen vom Himmel wie eines gewaltigen Windes und erfuellte das ganze Haus, da sie sassen. Und es erschienen ihnen Zungen zerteilt wie von Feuer, und er setzte sich auf einen jeglichen unter ihnen; und sie wurden alle voll des heiligen Geistes und fingen an zu predigen mit anderen Zungen, nach dem der Geist ihnen gab auszusprechen.
Apg.10,44-46: Da Petrus noch diese Worte redete, fiel der heilige Geist auf alle, die dem Wort zuhoerten. Und die Glaeubigen aus den Juden, die mit Petrus gekommen waren, entsetzten sich, dass auch auf die Heiden die Gabe des heiligen Geistes ausgegossen ward; denn sie hoerten sie mit Zungen reden und Gott hoch preisen. ...
Apg.11,15: Indem ich (Petrus) anfing zu reden, fiel der heilige Geist auf sie gleichwie auf uns am ersten Anfang.
Joh.3,8: Der Wind blaest, wo er will, und du hoerst sein Sausen wohl; aber du weisst nicht, woher er kommt und wohin er faehrt. Also ist ein jeglicher, der aus dem Geist geboren ist.
1.Kor.2,10-12: Uns aber hat es Gott offenbart durch seinen Geist, denn der Geist erforscht alle Dinge, auch die Tiefen der Gottheit. Denn welcher Mensch weiss, was im Menschen ist, als der Geist des Menschen, der in ihm ist? Also auch weiss niemand, was in Gott ist, als der Geist Gottes. Wir aber haben nicht empfangen den Geist der Welt sondern den Geist aus Gott, dass wir wissen koennen, was uns von Gott gegeben ist.
Joh.16,13-14: Wenn aber jener, der Geist der Wahrheit kommen wird, der wird euch in alle Wahrheit leiten. Denn er wird nicht von sich selber reden, sondern was er hoeren wird, das wird er reden, und was zukuenftig ist, wird er euch verkuendigen. Derselbe wird mich verklaeren; denn von dem Meinen wird er's nehmen und euch verkuendigen.
Joh.14,26: Aber der Troester, der heilige Geist, welchen der Vater senden wird in meinem Namen, der wird euch

alles lehren und euch erinnern alles des, das ich euch gesagt habe.
Joh.16,13-15: Wenn aber jener, der Geist der Wahrheit, kommen wird, der wird euch in alle Wahrheit leiten. Denn er wird nicht von sich selber reden, sondern was er hoeren wird, das wird er reden, und was zukuenftig ist, wird er euch verkuendigen. Derselbe wird mich verklaeren; denn von dem Meinen wird er's nehmen und euch verkuendigen. Alles, was der Vater hat, ist mein. Darum habe ich gesagt: Er wird's von dem Meinen nehmen und euch verkuendigen.
1.Kor.12,3: Darum tue ich euch kund, dass niemand Jesum verflucht, der durch den heiligen Geist redet; und nie_ mand kann Jesum einen Herrn heissen, ausser durch den heiligen Geist.
Luk.2,35: Der Engel (Gabriel) antwortete und sprach zu ihr (der Jungfrau Maria): Der heilige Geist wird ueber dich kommen, und die Kraft des Hoechsten wird Dich ueberschatten; darum wird auch das Heilige, das von dir geboren wird, Gottes Sohn genannt werden.
Joh.1,32: Und Johannes (der Taeufer) zeugte und sprach: Ich sah, dass der heilige Geist herabfuehr wie eine Taube vom Himmel und blieb auf ihm.
Roem.8,14: Denn welche der Geist Gottes treibt, die sind Gottes Kinder.
Roem.8,9: ... Wer aber Christi Geist nicht hat, der ist nicht sein.
Eph.4,30: Und betruebet nicht den heiligen Geist Gottes, mit dem ihr versiegelt seid auf den Tag der Erloesung.
Roem.8,11: So nun der Geist des, der Jesum von den Toten auferweckt hat, in euch wohnt, so wird auch derselbe, der Christum von den Toten auferweckt hat, eure sterblichen Leiber lebendig machen um deswillen, dass sein Geist in euch wohnt.
Eph.1,13-14: ...durch welchen ihr auch, da ihr glaeubig wurdet, versiegelt worden seid mit dem heiligen Geist der Verheissung, welcher ist das Pfand unseres Erbes zu unserer Erloesung dass wir sein Eigentum wuerden zu Lob seiner Herrlichkeit.
Roem.8,29: Denn welche er zuvor ersehen hat, die hat er auch verordnet, dass sie geich sein sollten dem Ebenbilde seines Sohnes, auf dass derselbe der Erstgeborene sei unter vielen Bruedern.

11. Gott ist fuer jedes Geschoepf unsichtbar. Erst die von ihm ausgehende Nachricht, also das Bild Gottes (der Sohn) kann gesehen werden. Den Geschoepfen erscheint ein Bild des Sohnes Gottes, also ein Bild vom Bilde des Vaters,

das nur soviele Eigenschaften des Urbildes widerspiegelt, wie Umfang und Kompliziertheit des Bildtraegers (des Geschoepfes) es erlauben.
Als Menschensohn wurde Jesus von den Menschen gesehen aber nicht als Christus erkannt, weil sie den heiligen Geist nicht wahrnehmen, der das Bild mit dem Urbild verbindet. Die Engel sehen den Auferstandenen in seinem Herrlickeitsleib, weil sie selbst einen aehnlichen Herrlichkeitsleib tragen.
Die Zuordnung des Urbildes zum Bild muss dem Geschoepf offenbart (gesagt) werden. Bei der Offenbarung werden dem Menschen Bilder gezeigt, die er mit seinen natuer lichen Augen nicht sehen kann sondern sie werden im Geiste wahrgenommen (Entzueckung).
Die Offenbarung muss geglaubt werden und der vertrauende sich hingebende Glaube verbindet den Menschen mit Gott, woraus Veraenderungen im Menschen (Wiedergeburt) und wahrnehmbare Wirkungen (von Geistesgaben) folgen.
1.Tim.6,16: ... welchen kein Mensch gesehen hat noch sehen kann ...
1.Joh.4,12: Niemand hat Gott jemals gesehen ...
2.Mos.33,20: Und (Gott, der Herr) sprach weiter: Mein Angesicht kannst du nicht sehen, denn kein Mensch wird leben, der mich sieht.
Roem.1,20: Damit, dass Gottes unsichtbares Wesen, das ist seine ewige Kraft und Gottheit, wird ersehen, so man des wahrnimmt an den Werken, naemlich an der Schopfung der Welt; ...
2.Mos.20,4: Du sollst dir kein Bildnis noch irgengein Gleichnis machen, weder des, das oben im Himmel, noch des, das unten auf Erden oder des, das im Wasser unter der Erde ist.
Mt.16,16-17: Da antwortete Petrus und sprach: Du bist Christus, des lebendigen Gottes Sohn. Und Jesus antwortete und Sprach zu ihm: Selig bist du, Simon, Jonas Sohn; denn Fleisch und Blut hat dir das nicht offenbart, sondern mein Vater im Himmel.
Mt.17,2: Und er (Jesus) ward verklaert vor ihnen (Petrus, Jakobus und Johannes); und sein Angesicht leuchtete wie die Sonne und seine Kleider wurden weiss wie ein Licht (Mt.17,1-9; Mark.9,2-9; Luk.9,28-36; 2.Petr.1,16-19)
Offb.1,12-18: Und ich wandte mich um, zu sehen nach der Stimme, die mit mir redete. Und als ich mich wandte, sah ich sieben goldene Leuchter und mitten unter den sieben Leuchtern einen, der war eines Menschen Sohn gleich, der war angetan mit einem langen Gewand und beguertet um die

Brust mit einem goldenen Guertel. Sein Haupt aber und sein Haar war weiss wie Wolle, wie der Schnee, und seine Augen wie eine Feuerflamme und seine Fuesse gleich wie Messing, das im Ofen glueht, und seine Stimme wie grosses Wasserrauschen. Und er hatte sieben Sterne in seiner Hand und aus seinem Munde ging ein scharfes zweischneidiges Schwert,und sein Angesicht leuchtete wie die helle Sonne. Und als ich ihn sah, fiel ich zu seinen Fuessen wie ein Toter; und er legte seine rechte Hand auf mich und sprach zu mir: Fuerchte dich nicht! Ich bin der Erste und der Letzte und der Lebendige. Ich war tot und siehe, ich bin lebendig von Ewigkeit zu Ewigkeit und habe die Schluessel der Hoelle und des Todes.

2.Petr.1,19-21: Und wir haben desto fester das prophetische Wort, und ihr tut wohl, dass ihr darauf achtet als auf ein Licht, das da scheint in einem dunklen Ort, bis der Tag anbreche und der Morgenstern aufgeht in euren Herzen. Und das sollt ihr fuer das erste wissen, dass keine Weissagung in der Schrift geschiet aus eigener Auslegung. Denn es ist noch nie eine Weissagung aus menschlichem Willen hervorgebracht, sondern die heiligen Menschen Gottes haben geredet, getrieben von dem heiligen Geist.

2.Tim.3,15-17: Und weil du von Kind auf die heilige Schrift weisst, kann dich dieselbe unterweisen zur Seligkeit durch den Glauben an Christum Jesum. Denn alle Schrift, von Gott eingegeben, ist nuetze zur Lehre, zur Strafe zur Besserung, zur Zuechtigung in der Gerechtigkeit, dass ein Mensch Gottes sei vollkommen, zu allem guten Werk geschickt.

Hebr.11,6: Aber ohne Glauben ist's unmoeglich, Gott zu gefallen; denn wer zu Gott kommen will, der muss glauben, dass er sei und denen, die ihn suchen, ein Vergelter sein werde.

Joh.14,21: Wer meine Gebote hat und haelt sie, der ist es, der mich liebt. Wer mich aber lieb hat, der wird von meinem Vater geliebt werden, und ich werde ihn lieben und mich ihm offenbaren.

Joh.7,16-17: Jesus antwortete ihnen und sprach: Meine Lehre ist nicht mein, sondern des, der mich gesandt hat. So jemand will des Willen tun, der wird inne werden, ob diese Lehre von Gott sei, oder ob ich von mir selber rede.

Joh.7,38-39: Wer an mich glaubt, von des Leibe sollen Stroeme des lebendigen Wassers fliessen. Das sagte er aber von dem Geist, welchen empfangen sollten, die an ihn glaubten ...

Joh.14,12-13: Wahrlich, wahrlich, ich sage euch: Wer an mich glaubt, der wird die Werke auch tun, die ich tue, und wird groessere als diese tun, denn ich gehe zum Vater. Und was ihr bitten werdet in meinem Namen, das will ich tun, auf dass der Vater geehrt werde im Sohn.

12. Der Mensch ist ein (homomorphes) Bild Gottes (ein Bild vom Sohn Gottes, s. der Menschensohn), das also Eigenschaften Gottes widerspiegelt, insbes. das Empfinden und die Intelligenz. Die Intelligenz befaehigt ihn zum Herrschen, Regieren und zu schoepferischer Taetigkeit. Er kann frei entscheiden aufgrund eines Urteils und unterliegt nicht notwendig den Empfindungen im Handeln. Der mit Gott verbundene (wiedergeborene) Mensch spiegelt auch die Eigenschaft der Liebe Gottes wider, die sich opfernde selbstlose und vergebende Liebe (Agape), waehrend im allgemeinen die menschliche Liebe eine begehrende Liebe ist aufgrund eines Urteils. Auch die Trinitaet Gottes spiegelt sich im Menschen wider, der aus Geist, Seele und Leib besteht. Der Leib ist der leblose Erdenkloss, der erst durch den Odem (Hauch) Gottes das Leben hat. Fasst man die Seele als den eigentichen Menschen auf, dann entpricht sie dem unsichtbare Vater. Fasst man den Leib als Bild der Seele auf, der durch die Zuordnung der Seele ein lebender Koerper ist, dann entspricht der Koerper demsichtbaren Sohn Gottes. Der Geist des Menschen erforscht die Seele und den Leib und erkennt in den Signalen, die der Koerper verarbeitet, Emotionen, die die Seele verarbei tet, und er ordnet den Emotionen Signale im Koerper zu. Seine Funktion entspricht der Funktion des Geistes Gottes. Der Mensch ist ein Bild des Sohnes Gottes, das durch die mit dem Geist Gottes gegebene Zuordnug das Leben hat. Weicht der Geist Gottes, dann sind Bild und Urbild getrennt, der Mensch stirbt. Der von Gott getrennte Mensch infolge seines Unglaubens und Ungehorsams (seiner Abwendung von Gott) ist kein Bild Gottes mehr, insbes. fehlt ihm die Eigenschaft der Liebe Gottes. Die Suende (Trennung von Gott) bewirkt sowohl den geistlichen als auch den natuerlichen Tod.
Die Bruecke zum Menschen hat der Sohn Gottes geschlagen mit seiner Menschwerdung und seinem Sterben als Schuld_ opfer fuer die gefallenen Menschen, was eine Offenbarung der Liebe Gottes zu den Menschen ist, der Suenden ver gibt. Wer diesen Menschensohn, Jesus Christus, zu lieben beginnt und im Glauben sein Leben ihm anvertraut, der wird neu durch den Geist Gottes mit dem Schoepfer ver_ bunden (wiedergeboren) und damit zum Bild Gottes.

Der Koerper (das Fleisch) des Menschen ist dem Geist Gottes nicht untertan und bleibt im Tode. Darum hebt der Sohn Gottes den wiedergeborenen Menschen auf die Stufe der Engel und gibt ihnen in der Auferstehung oder Entrueckung einen Herrlichkeitsleib, der seinem Leib aehnlich ist, so dass der Mensch den Sohn Gottes sehen kann. Fuer den Auferstehungsleib bilden Himmel und Erde eine Einheit, der Mensch kann gleich den Engeln auf die Erde herab- und in den Himmel hinaufsteigen.
1.Mos.1,26: Und Gott sprach: Lasset uns Menschen machen, ein Bild, das uns gleich sei, die da herrschen ueber die Fische im Meer und ueber die Voegel unter dem Himmel und ueber das Vieh und ueber die ganze Erde und ueber alles Gewuerm, das auf Erden kriecht.
1.Mos.1,27: Und Gott schuf den Menschen ihm zum Bilde, zum Bilde Gottes schuf er ihn; und schuf sie, einen Mann und ein Weib.
Ps.8,6: Du (Gott) hast ihn (den Menschen) wenig niedriger gemacht denn Gott, und mit Ehre und Schmuck hast du ihn gekroent.
1.Mos.2,7: Und Gott der Herr machte den Menschen aus einem Erdenkloss, und er blies ihm ein den lebendigen Odem in seine Nase. Und also ward der Mensch eine leben_ dige Seele.
Roem.5,12: Derhalben, wie durch einen Menschen die Suende ist gekommen in die Welt und der Tod durch die Suende, und ist also der Tod zu allen Menschen durchgedrungen, dieweil sie alle gesuendigt haben; ...
Roem.7,22-24: Denn ich habe Lust an Gottes Gesetz nach dem innwendigen Menschen. Ich sehe aber ein ander Gesetz in meinen Gliedern, das da widerstreitet dem Gesetz in meinem Gemuete und nimmt mich gefangen in der Suende Gesetz, welches ist in meinen Gliedern. Ich elender Mensch! Wer wird mich erloesen von dem Leibe dieses Todes?
Roem.5,8: Darum preist Gott seine Liebe gegen uns, dass Christus fuer uns gestorben ist, da wirnoch Suender waren.
Apg.10,43: Von diesem (Jesus Christus) zeugen alle Propheten, dass durch seinen Namen alle, die an ihn glauben, Vergebung der Suenden empfangen sollen.
Joh,3,16: Also hat Gott die Welt geliebt, dass er seinen eingeborenen Sohn gab, auf dass alle, die an ihn glauben, nicht verloren werden, sondern das ewige Leben haben.
Joh.1,33: Und ich (Johannes) kannte ihn nicht; aber der mich sandte zu taufen mit Wasser, der sprach zu mir: Auf

welchen du sehen wirst den Geist herabfahren und auf ihm bleiben, der ist's, der mit dem heiligen Geist tauft.
Joh.3,5-6: Jesus antwortete: Wahrlich, wahrlich ich sage dir: Es sei denn, dass jemand geboren werde aus Wasser und Geist, so kann er nicht in das Reich Gottes kommen. Was vom Fleisch geboren wird, das ist Fleisch; und was vom Geist geboren wird ,das ist Geist.
1.Kor.15,45-47: Wie geschrieben steht: Der erste Mensch, Adam, ward zu einer lebendigen Seele; und der letzte Adam zum Geist, der da lebendig macht. Aber der geistliche Leib ist nicht der erste, sonder der natuerliche; danach der geistliche. Der erste Mensch ist von der Erde und irdisch; der andere Mensch ist der Herr vom Himmel.
1.Joh.3,2: Meine Lieben, wir sind nun Gottes Kinder, und es ist noch nict erschienen, was wir sein werden. Wir wissen aber, wenn es erscheinen wird, dass wir ihm gleich sein werden; denn wir werden ihn sehen, wie er ist.
Luk.20,35-36: Welche aber wuerdig sein werden jene Welt zu erlangen und die Auferstehung von den Toten, die wer_ den weder freien noch sich freien lassen. Denn sie koennen hinfort nicht sterben; denn sie sind den Engeln gleich und Gottes Kinder, dieweil sie Kinder sind der Auferstehung.
Joh.1,51: Und (Jesus) spricht zu ihm (Nathanael): Wahrlich, wahrlich ich sage euch: Von nun an werdet ihr den Himmel offen sehen und die Engel Gottes hinauf und herab fahren auf des Menschen Sohn.

1.2 Folgerungen im Ptolemaeischen Weltbild

Die 12 Aussagen ueber Gott koennen feiner differenziert und durch weitere Aussagen ergaenzt werden. Sie definieren die Satzklasse einer Theorie ueber Gott. Die Saetze sind in einer menschlichen Sprache formuliert und koennen in die verschiedenen Sprachen der Voelker uebersetzt werden, sofern der Begriffsreichtum der Sprache dafuer ausreicht, andernfalls muessen Begriffe aus anderen Sprachen entlehnt werden. Da sich das Denken in der Sprache widerspiegelt, koennen nach den Regeln des logischen Schliessens weitere Aussagen aus der Satzklasse abgeleitet werden. Entsprechend dem Begriffsraum einer Sprache ist auch der Umfang der ableitbaren Aussagenklasse. Die Informationsmenge, die von den Menschen verarbeitet werden kann, nimmt aufgrund der Kommunikation im Verlauf der Geschichte staendig zu. Begriffe werden deutlicher und muessen durch neue Begriffe ersetzt werden, das Weltbild erfaehrt eine Wandlung. Das trifft auch auf den Gottesbegriff zu, der mit der Tiefe der Gotteserkenntnis immer deutlicher wird, wobei auch ein verbessertes Weltbild zu einem besseren Gottesverstaendnis fuehren kann.

Die biblischen Schriften des Alten und Neuen Testaments (angefangen von den 5 Buecheren Mose bis zur Offenbarung des Johannes) sind in einem Zeitraum von etwa 2000 Jahren geschrieben worden, in denen sich die Weltbilder der Voelker nicht nur unterschieden sondern auch gewandelt haben. Dennoch scheint in diesen Weltbildern eine Grundvorstellung, die imPtolemaeischenWeltbild aufgezeichnet ist, enthalten zu sein. Demnach ist die Erde eine Scheibe, die von riesigen Wassern umgeben ist. Ueber der Erde spannt sich der Himmel gleich einer Halbkugel, an der die Sterne befestigt sind oder sich auf bestimmten Bahnen bewegen, wie die Sonne, der Mond und die Planeten. Der Himmel besteht aus vielen Sphaeren, dem Wolkenhimmel und einer Folge von Sternenhimmeln, weshalb im allgemeinen von den Himmeln gesprochen wird. Im Gegensatz zu den Vorstellungen der Babylonier sind die Sterne keine Goetter sondern Lichter, die am Firmament befestigt sind. Die himmlischen Wesen, die sich oberhalb der Fimamente aufhalten, werden in der Bibel Engel genannt. Im alten Testament wird auch von einzelnen Menschen berichtet, die in den Himmel entrueckt wurden, z.B. Henoch (1.Mos.5,21-24) und Elia (2.Koen.2,11-13), der im feurigen Wagen gen Himmel fuhr. Unter der Erde ist der Hades (das Totenreich) und noch tiefer der Feuersee, in dem sich die Daemonen oder Teufel aufhalten bzw. aufhalten werden, wenn sie aus den himmlischen Orten ausgestossen werden. Sowohl die Engel als auch die Daemonen koennen herauf- und herabsteigen auf die Erde. Der bodenlose Abgrund, in den die aeussersten Wasser der Meere hineinstuerzen, ist unterteilt und koennte analog zu den Himmeln aus einer Folge unterer Halbkugeln bestehen. Das Universum ist in dieser Vorstellung eine grosse Kugel, die die Erde als eine Scheibe enthaelt, durch die die Kugel halbiert wird, so dass zwischen oben und unten unterschieden werden kann. Ueber die Gestalt des Abgrundes, ausser einer gewissen Differenzierung, wird im Altertum nichts ausgesagt. Das Weltbild ist unmittelbar der Anschauung entlehnt, da die Kontinente von riesigen Meeren umgeben sind, aus den Vulkanen Feuer, Schwefeldaempfe, und fluessiges Magma austreten, und sich der Himmel gleich

einer blauen Kaeseglocke ueber die Erde spannt. Aus ihm fliesst das Wasser auf die Erde und an ihm haengen die Lichter, die die Erde beleuchten.
Wo wohnt nun Gott, der der Schoepfer dieses Weltalls ist? Aller Himmel Himmel koennen dich nicht fassen, spricht Salomo (2.Chronik 2,5;6,18; 1.Koenige 8,27). David sagt, dass der Geist Gottes ihn in der ganzen Schoepfung findet (Ps. 139,7).
Ps.139,8-10:"Fuehre ich gen Himmel, so bist du da. Bettete ich mich in die Hoelle, siehe, so bist du auch da. Naehme ich Fluegel der Morgenroete und bliebe am aeussersten Meer, so wuerde mich doch deine Hand daselbst fuehren und deine Rechte mich halten." Der Prophet Jesaja schreibt (Jes.66,1):"So spricht der Herr: Der Himmel ist mein Stuhl und die Erde ist meine Fussbank ...". Der Apostel Paulus greift die Aussagen griechischer Philosophen auf, die da sagen (Apg.17,28):"Denn in ihm leben weben und sind wir ...". Aus diesen Aussagen wird die Vorstellung deutlich, dass die gesamte Schoepfung Gott nicht fassen kann, vielmehr ruht die Schoepfung in Gott. Gott ist die Realitaet und die Schoepfung eine aus dieser Realitaet abgeleitete Gegebenheit. Selbst Raum und Zeit sind in Gott enthalten. Deshalb ist Gott auch unsere Zukunft bekannt. Ps.139,16:"Deine Augen sahen mich, da ich noch unbereitet war, und alle Tage waren auf dein Buch geschrieben, die noch werden sollten, als derselben keiner da war." Weil Gott so viel hoeher ist, als seine Schoepfung, wird in den Geboten gefordert (2.Mos.20,4):"Du sollst dir kein Bildnis noch irgendein Gleichnis machen (von Gott), weder des, das oben im Himmel, noch des, das unten auf Erden, oder des, das im Wasser unter der Erde ist."
Andererseits wird an vielen Stellen der Bibel ausgesagt, dass Gott im Himmel wohnt. Ps.11,4:"Der Herr ist in seinem heiligen Tempel, des Herrn Stuhl ist im Himmel." Ps.2,4:"Der im Himmel wohnt, lachet ihrer, und der Herr spottet ihrer". Jesus lehrt das Gebet (Mt.6,9): "Unser Vater in dem Himmel ....". Die Propheten Jesaja, Hesekiel und Daniel schauen den Thron Gottes und den Herrn auf diesem Thron (Jes.6,1-5; Hes.1,26-28; Dan.7,9-10.13-14). Diese Antinomie, dass Gott nicht gesehen werden kann und doch gesehen wurde, findet seine Aufloesung in der Trinitaetseigenschaft Gottes. Es wurde das Bild Gottes, also der Sohn Gottes Jesus Christus, gesehen. Der Juenger Johannes sieht in seiner Verbannung auf der Insel Patmos seinen Herrn, Jesus Christus, und beschreibt ihn aehnlich Daniel als den Alten mit weissem Haar (Offb.1,12-18). Der Himmel, in dem Jesus wohnt, geht weit ueber den Sternenhimmel hinaus. In 1.Tim.6,16 heisst es:"Gott wohnt in einem Licht, daniemand zukommen kann". Das Bild Gottes besitzt eine Umgebung, die mit Gott gegeben ist und sich ueber den geschaffenen Himmel erhebt. Das Bild Gottes kann sich aber auch in seiner Schoepfung aufhalten. Das Haus, in dem Gott wohnen will, soll aus lebendigen Bausteinen, den Menschen, bestehen. Eph.2,21-22:"Auf welchem der ganze Bau ineinandergefuegt waechst zu einem heiligen Tempel in dem Herrn, auf welchem auch ihr mit erbaut werdet zu einer Behausung Gottes im Geist."
Der Mensch ist ein Bild von dem Sohn Gottes und der Koerper des Menschen ist ein Bild des Menschen (s. Abschn.1.3.6), das wiederum ein Bild des Koerpers in der Gestalt von elektromagnetischen Impulsen, die im Nervensystem saltadorisch geleitet werden, besitzt. Die Signale, die von einem Objekt ausgesandt werden bei unterschiedlichen Erregungen, sind eine Nachricht von dem Objekt. Von einem Objekt sind stets nur die Informationen, die von ihm ausgehen, wahrnehmbar. Das Objekt selbst kann nicht gesehen werden, wenn es nicht selbst Nachricht ist. So wird also in dem Bild Gottes der Vater erkannt (obgleich das Bild der Sohn ist) und in

dem Bild des Sohnes wird der Sohn erkannt (obgleich das Bild ein Mensch ist) und in dem Koerper des Menschen wird der Mensch erkannt (obgleich das Bild ein physikalisches System ist).

1.3 Uebertragung ins aktuelle Weltbild

Die biblischen Schriften sind in einer Sprache geschrieben, die entsprechend dem damaligen Erkenntnisstand das Ptolemaeische Weltbild enthaelt, doch ist das Ptolemaeische Weltbild nicht der Inhalt der biblischen Aussagen und Offenbarungen. Deshalb sollte man erwarten, dass der Inhalt der Aussagen in einer erweiterten Sprache, in der das heutige Weltbild beschrieben werden kann, erhalten bleibt oder noch deutlicher ausgesprochen wird. Eine solche Verallgemeinerung der biblischen Aussagen bietet sich von selbst an, was in den folgenen Abschnitten dieser Arbeit deutlich werden wird. Insbes. behaelt der Schoepfungsbericht aus 1.Mos.1,1-2,3 seine Gueltigkeit.

Das aktuelle (physikalische) Weltbild erfordert zur Beschreibung neue sprachliche Begriffe, die mathematisch exakt definiert werden koennen aber nicht mehr anschaulich sind.Dazu gehoert speziell der Dimensionsbegriff, der fuer n Dimensionen mit n>3 nicht mehr anschaulich ist. In der Einsteinschen Relativitaetstheorie ist das physikalische Universum ein (sphaerisch) gekruemmter Raum, der nicht statisch sein kann sondern expandieren muss. Das gekruemmte 3-dimensionale Universum ist eine Hyperflaeche in einem 4-dimensionalen Raum, der sich der Anschauung entzieht. Es gibt eine 4. unsichtbare Richtung orthogonal zu der 3-dimensionalen Hyperflaeche, die aber nicht mit der zeitartigen Richtung in der Relativitaetstheorie verwechselt werden darf, die zu einer 5-dimensionalen Projektieven Theorie verallgemeinert werden kann. Wenn die Hyperflaeche spaerisch gekruemmt ist, dann schliesst sie ein endliches Volumen ein, das geschlossen ist und keinen Rand besitzt. Jedoch kann das physikalische Universum bezueglich den unsichtbaren Richtungen offen sein.

Als Gleichnis betrachtet man eine gekruemmte Flaeche (einen 2- dimensionalen Raum), dann ist die Richtung orthogonal zu der Flaeche fuer den Menschen sichtbar aber bezueglich der Flaeche unsichtbar. Eine sphaerisch gekruemmte Flaeche ist eine Kugeloberflaeche, die keinen Rand besitzt aber endlich ist.

Wenn diese Flaeche expandiert, dann gleicht sie der Oberflaeche eines Luftballons, der aufgeblasen wird, doch umschliesst sie in jedem Zeitschnitt ein endliches Volumen. Der Erde entspricht auf dieser Kugeloberflaeche eine winzige Kreisflaeche (Scheibe), die nahezu punktfoermig ist und sich wie alle anderen Punkte stets im Mittelpunkt des Universums aufhaelt (denn jeder Punkt einer Kugeloberflaeche ist Mittelpunkt der Oberflaeche). Da alle Gestirne (Sonnensysteme, Galaxien, Metagalaxien) aus dem gleichen Material bestehen, das auch auf der Erde zu finden ist, kann der Begriff Erde auf das ganze physikalische Universum verallgemeinert werden. Dieses Universum ist eine Scheibe (eine 3-dimensionale Hyperflaeche) in einem 4-dimensionalen Universum, von dem wir ebenso wenig wissen, wie die Menschen des Altertums von den Gestirnen und der Feste des Himmels. Es gibt aber zwingende Gruende, die die Existenz n-dimensionaler Objekte fordern, die fuer n>3 metaphysikalischerNatur sind. Dazu gehoeren die biologischen Systeme, denen projektiv Koerper im physikalischen Universum zugeordnet sind. Bereits die einfachsten Biosfunktionen koennen nicht mehr physikalisch verstanden werden, weshalb die Pflanzen bereits metaphysikalische Systeme sind. Die Emotionen und Gedanken sind weitere

Eigenschaften biologischer Systeme, die nicht aus den einfachen Biosfunktionen abgeleitet werden koennen und auf die Existenz hoehererFunktionen und Dimensionen schliessen lassen. Die Lebewesen koennen nach ihren Bildraeumen klassifiziert werden, in denen bestimmte Funktionenklassen fuer sie sichtbar sind. Physikalische Systeme (Automaten) besitzen nur einen Signalraum, botanische Systeme (Pflanzen) besitzen einen Informationsraum aber noch keinen Objektraum, einfachste Tiere (Mikroben) besitzen bereits einen primitiven Bildraum, in dem Objekte gesehen werden, hoehere Tiere erkennen in ihrem Bildraum auch Emotionen und der Mensch erkennt in seinem Bildraum auch Gedanken. Mit jeder logisch unabhaengigen Funktion und damit verbundenen neuen Freiheit der Bewegung muss sich auch die Dimension des biologischen Universums erhoehen. An die Stelle der Sphaeren im Ptolemaeischen Weltbild treten in dem aktuellen Weltbild Raeume hoeherer Dimension, von denen ein Anfangsabschnitt (bis n=6) den bekannten Lebewesen zukommt. Hoehere Lebewesen als der Mensch gehoeren Universen einer Dimension n>6 an. Die Realitaet ist ein Universum von unerreichbarer Dimension, der alle Eigenschaften der Geschoepfe zukommen, und hoehere Eigenschaften, d.h. die Realitaet ist ein Hyperlebewesen, es ist Gott. Das Bild Gottes in einem unendlichdimensionalen Raum (der mit Gott gegeben ist) ist mit Gott wesensgleich, dagegen gehen in den Bildraeumen einer endlichen Dimension wesentliche Eigenschaften von dem Bild Gottes verloren.

Da das physikalische Universum eine 3-dimensionale Hyperflaeche in einem 4-dimensionalen biologischen Universum ist (das ebenfalls geschlossen sein kann), werden Bewegungen orthogonal zum Bildraum des Menschen moeglich, die also aus seinem Bildraum herausfuehren. Bewegungen aus seinem Bildraum heraus kann ein Lebewesen nicht selbst ausfuehren, sondern es wird bewegt, was die Hinterbliebenen als Sterben bezeichnen. Der verstorbene Mensch betritt eine neue Hyperflaeche, die sich oberhalb oder unterhalb der Erde (des physikalischen Universums) befindet. Das Totenreich ist somit die Klasse der 3-dimensionalen Hyperflaechen eines 4-dimensionalen Universums, die verstorbene Menschen betreten, wenn sie diese Erde verlassen. Fasst man das der Anschauung entnommene Ptolemaeische Weltbild als Gleichnis fuer das aktuelle Weltbild auf, dann gibt es im Totenreich Stufungen nach oben und unten relativ zur Erde, die verlassen wurde. In den ineinander verschachtelten sphaerisch gekruemmten Hyperflaechen der 4-dimensionalen Kugel werden mit wachsendem Volumen immer feinere Strukturen moeglich, so dass das Verlassen der Erde nach unten (innen) oder nach oben (aussen) das Betreten einer groeberen oder einer feineren Welt zur Folge hat, was die Seele als hoellisch (Zustand der Qual) oder als himmlisch (Zustand der Freude) empfindet.

Ein Uebergang in hoeherdimensionale Sphaeren erfolgt bei der Auferstehung aus einem beliebigen Ort im Totenreich oder auf der Erde. Der Mensch wird auf eine hoehere Stufe gehoben und besitzt einen erweiterten und hoeherdimensionalen Bildraum in dem neue Funktionen sichtbar werden, die sein Auferstehungsleib ausfuehren kann. Die hoeheren Lebewesen, also die Engel und die als Daemonen bezeichneten gefallenen Engel werden in dem neuen Bildraum des Menschen sichtbar. Auch das hoeherdimensionale Universum ist wieder eine (jetzt 4-dimensionale) Hyperflaeche, die nach oben oder unten (in einer 5. Dimension) verlassen werden kann. Die verschiedenen Zustaende werden in dem erweiterten Bildraum vertieft und nicht aufgehoben, d.h. der Zustand der Qual wird zur Hoelle, der Zustand der Freude wird zum Himmel. In dem Auferstehungleib kann die 4-dimensionale Hyperflaeche nicht verlassen werden, doch kann der Mensch gleich den Engeln alle 3-dimensionalen Schnitte durchlaufen, also alle Stufen des Totenreiches (einschliesslich die Erde) sind in seinem Bildraum enthalten. Die Objekte des Bildraumes sind aber alle 4-dimensional, auch die Koerper der Menschen mit 3-dimensionalem Bildraum. Sie sind jedoch relativ zu ihrem Koerper in ihren Freiheiten begrenzt. Analog sind Tiere mit 2-dimensionalem Bildraum relativ zum Menschen mit 3-dimensionalem Bildraum in ihren Freiheiten begrenzt, obgleich der Mensch die Tiere 3-dimensional sieht.In der Einsteinschen Relativitaetstheorie bildet die Raum-Zeit eine 4-dimensionale Einheit, so dass mit dem physikalischen Universum der Gegenwart auch alle Vergangenheiten und die Zukunft des Universums existieren. Das aktuelle Weltbild muss deshalb auch die Schoepfungsabschnitte mit enthalten und die Moeglichkeit weiterer Neuschoepfungen. In jedem Zeitschnitt ist das physikalische Universum eine 3-dimensionale Hyperflaeche in einem 4-dimensionalen Raum, der wiederum eine Hyperflaeche in einem 5-dimensionalen Raum ist etc. Das (sphaerisch) gekruemmte dynamische Universum besitzt in jedem Zeitpunkt ein endliches Volumen und durchlaeuft ein endliches Zeitintervall, in dem es zunaechst expandiert und nach Erreichen eines Maximums in seiner Ausdehnung wieder kontrahiert. Der Anfang und das Ende des physikalischen Universums ist durch eine punktfoermige Ausdehnung des 3-dimensionalen Raumes definiert. Analog dem Aufblasen eines Luftballons dehnt sich der Raum aus, dabei wird Energie in den Raum hineingepumpt, beim Ablassen der Luft zieht sich der Raum wieder zusammen unter Abgabe von Energie. Es gilt ein Erhaltungssatz von physikalischer Energie und Raum-Energie. Die Konzentration der gesamten physikalischen Materie in einem Punkt ist schwer vorstellbar, doch erlaubt die Einlagerung des physikalischen Universums in ein n-dimensionales Universum (n>3) ein projektives Verstaendnis fuer das Auftreten von immer komplizierteren Materietensoren in der Einsteinschen Theorie, die dabei selbst eine Erweiterung erfaehrt. Projektiv kann auch verstanden werden, wie aus "nichts" "etwas" wird. In einer projektiven Theorie kann der Expansionsprozess unbegrenzt fortgesetzt werden, ohne dass sich die Materie in dem expandierenden Raum unbegrenzt verduennt, und ein Umschlag in eine Kontraktion kann ganz entfallen. Dann entfaellt das zeitliche Ende fuer das physikalische Universum, einen Anfang muss es aber gegeben haben. "Am Anfang schuf Gott Himmel und Erde" (1.Mos.1,1) bleibt auch in einer Projektiven Relativitaetstheorie eine wahre Aussage.

Das in 1.Mos.1,2 beschriebene Chaos ist vergleichbar mit einem schwarzen Loch, dem kein Licht noch andere Materie entweichen kann. Die Umkehrung, die die gravitativen Kraefte aufhebt, erfordert nicht nur ein projektives Hineinpumpen von Energie sondern auch neue Energieformen, so dass neue Arten von Wechselwirkungen (Kraeften) und damit Materiestrukturen mit neuen Eigenschaften moeglich werden. Erst wenn die Kernkraefte auftreten und so stark sind, dass sie die gravitativen Kraefte ueberwinden, kann Materie, speziell das Licht,in den Raum ausgestrahlt werden. Die Schoepfung bedurfte nicht nur eines einmaligen Anstosses beim sogenannten Urknall sondern mehrfacher schoepferischer Eingriffe, die projektiv verstanden werden koennen aber eine Willkuer in der Aktivierung der Projektionen enthalten. Fuer das Verstaendnis der vorhandenen Strukturen bis hin zu der Krone der Schoepfung, den Menschen, sind genau 6 aeussere Eingriffe erforderlich, durch die neue Funktionen und damit neue Eigenschaften in die Schoepfung hineingeschrieben werden, was in den folgenden Abschnitten dieser Arbeit als Ergebnis von allgemeineren Ueberlegungen mit gezeigt wird. Das "schwarze Loch" kann als Ende einer Weltgeschichte aufgefasst werden (aus der z.B. die Engel hervorgegangen sein koennen). Wenn kein aeusserer Eingriff erfolgt, also keine weiteren Projektionen wirksam werden, dann folgt aus der Einsteinschen Relativitaetstheorie, dass das expandierende Weltall nach erreichen eines Maximums wieder kontrahiert und in dem schwarzen Loch verschwindet. Das Entstehen einer neuen Welt aus dem schwarzen Loch erfordert wenigstens einen projektiven schoepferischen Eingriff, der den "Urknall" verursacht. Eine Evolution wird nur moeglich, wenn weitere unabhaengige projektive Eingriffe ausgefuehrt werden, was sprachlich durch logisch unabhaengige Begriffsklassen ausgedrueckt wird. Die spaeteren Ueberlegungen zeigen, dass genau 6 logisch unabhaengige Begriffsklassen erforderlich sind, um die bekannten Eigenschaften des Menschen beschreiben zu koennen. Den 6 Worten Gottes entsprechen 6 projektive Eingriffe in der Reihenfolge der Schoepfungstage, die das Auftreten der heute bekannten Strukturen ermoeglichen und das unsichtbare schwarze Loch in ein expandierendes Weltall verwandeln, in dem als Krone der Schoepfung der Mensch auftritt. Aufgrund dieser schoepferischen Eingriffe stellen sich dann die ableitbaren Ordnungen bei der Expansion ein.

Am 1. Schoepfungstag wurde das schwarze Loch in ein Lichtuniversum verwandelt (1.Mos.1,3-5). Die Umkehrung, dass Sterne ausbrennen und ihre Massen zusammenstuerzen, so dass der Stern in einem schwarzen Loch verschwindet, ist ein Prozess, der allein ablaufen kann. Ohne aeussere Eingriffe kann ein schwarzes Loch jedoch nicht wieder anfangen zu Strahlen. Das Auftreten von elektromagnetischen Feldern kann in der 5-dimensionalen Projektiven Theorie [20] nach Kaluza-Klein (mit einer zeitartigen und 4 raumartigen Richtungen) verstanden werden. In der Fruehphase konnte infolge der hohen Druecke das Universum nur ein Strahlungs- oder Lichtuniversum gewesen sein.

Am 2. Schoepfungstag wurde das Firmament geschaffen (1.Mos.1,
6-8). Das Firmament ist die Raum-Zeit, in der sich die Wasser(Urmaterie) entsprechend ihrer Kruemmung sammeln. In einem Raum konstanter Kruemmung waere auch die Urmaterie homogen verteilt. Die als ideell angesehenen Groessen Raum und Zeit sind in der Relativitaetstheorie reale Groessen, denen eine Energie zugeordnet ist, obgleich sie nichtphysikalischer Natur sind und mit keinen physikalischen Geraeten gemessen werden koennen. Diese Antinomie loest sich auf, wenn man das physikalische Universum als ein Muster auf der Oberflaeche eines 4-dimensionalen kugelfoermigen Objekts auffasst, analog zu einem (Licht-) Muster auf einem 3-dimensionalen Koerper. Die Oberflaeche des schwarzen Koerpers definiert den leeren Raum. Das hoeherdimensionale Objekt traegt ein dynamisches Muster und es ist selbst wieder ein Muster auf der Oberflaeche oder allgemein einer Flaeche eines Objektes von noch hoeherer Dimension etc. Die Kruemmung der Raum-Zeit ist mit der Gestalt des Traegers der Raum-Zeit definiert. Das dynamische Muster kann selbst wieder Muster tragen, es tritt die quantenmechanische Projektion als neue Projektion hinzu.

Am 3. Schoepfungstag wurde das Leben geschaffen, das mit dem Auftreten der Pflanzen im physikalische Universum sichtbar wird (1.Mos.1,9-13). Da der Traeger des physikalischen Universums ein Biosuniversum sein muss, erfordert die hoeherdimensionale Raum-Zeit wieder einen Traeger, der Muster von Mustern traegt. Die neu hinzutretende Projektion ist durch die Kodierung gebeben.
Am 4. Schoepfungstag wurden die Gestirne des Himmels geschaffen und an die Feste des Himmels gesetzt (1.Mos.1,14-19). Das Setzen an die Feste des Himmels ist aeqivalent mit der Ansammlung von Wasser in den Taeleren des gekruemmten Raumes. Mit jeder neu hinzutretenden Projektion aendert sich auch die Kruemmung des Raumes, so dass die mikroskopischen Strukturen bis hin zu den Makromolekuelen der biologischen Systeme schon moeglich waren, ehe eine kosmologische Strukturierung zu Gestirnen, Sonnensystemen, Galaxien in der heutigen Strukturierung stattfand. Ueber die Entstehung des Sonnensystems und unserer Milchstrasse (Galaxis) bestehen gegenwaertig unterschiedliche Hypothesen, die noch eine Bestaetigung benoetigen.
Der Traeger des Biosuniversums muss ein Psycheuniversum sein. Die neu hinzutretende Projektion ist eine Modellierung 1. Stufe, die dem Modell eine Theorie zuordnet (Kodierung mit der Auszeichnung einer Satzklasse), die das Auftreten einfachster tierischer Lebewesen (z.B. Mikroben) ermoeglicht, die einen Bildraum besitzen, der aber noch keine Emotionen enthalten kann. Diese Tiere waren im Altertum nicht bekannt, so dass sie auch nicht im Schoepfungsbericht erwaehnt werden konnten, obgleich sie am 4. Schoepfungstag mit aufgetreten sind.Am 5. Schoepfungstag wurden Fische und Voegel geschaffen (1.Mos.1,20-23). Der Traeger fuer die Raum-Zeit (die Feste) des Psycheuniversums ist ein Pneumauniversum. Die Projektion ist eine Modellierung 2. Stufe (die zugeordnete Theorie ist eine Metatheorie), so dass Tiere mit einen ausseren und einen inneren Bildraum auftreten koennen. Der innere Bildraum enthaelt auch Emotionen, die das Tier wahrnehmen kann.
Am 6. Schoepfungstag wurde der Mensch geschaffen (1.Mos.1,24-31). Der Traeger fuer die Raum-Zeit (die Feste) des Pneumauniversums ist das Agapeuniversum. Durch Modellierung der Stufe 3 (Zuordnung einer Metametatheorie) werden Menschen moeglich, die neben einem auesseren zwei innere Bildraeume besitzen, so dass sie nicht nur Emotionen wahrnehmen koennen sondern auch Gedanken und Funktionen des Denkens, also die Intelligenz, erkennen.
Die bereits im Schoepfungsbericht angegebene feinere Differenzierung des Geschaffenen (z.B. das Auftreten hoeherer Tiere mit dem Menschen) wird im aktuellen Weltbild noch deutlicher, weil in dem projektiv erweiterten Universum nicht nur Lebewesen mit neuen Eigenschaften auftreten sondern auch die ableitbare Vielfalt der Lebewesen aus den Vorgaengerklassen vergroessert wird.
Der 7. Tag als Ruhetag (1.Mos.2,1-2) besitzt im aktuellen Weltbild ebenfalls eine Deutung. Weitere Projektionen aus noch hoeheren Sphaeren (die mit hoeheren Universen gegeben sind), werden erst erfahrbar in den Bildraeumen hoeherer Lebewesen als der Mensch, die hoehere innere Bildraeume besitzen und einen hoeherdimensionalen aeusseren Bildraum. Die Entfaltung der Projektion aus einem 7-dimensionalen Metaagapeuniversum bringt den Agapemenschen (Gottesmenschen) hervor mit einem 3. inneren Bildraum, dessen Agapeeigenschaft aber in seinem 3-dimensionalen aeusseren Bildraum nicht eindeutig erkannt werden

kann. Erst am 8. Tag, wo dem Gottesmenschen bei seiner Auferstehung ein 4-dimensionaler auesserer Bildraum gegeben wird mit neuen Funktionen, wird auch die Agapeeigenschaft sichtbar und damit der Unterschied zwischen Menschen, die diese Eigenschaft besitzen oder nicht besitzen. In einem Bildraum beliebiger Dimension n (n>3) bleibt die Geschichte, die in einem m-dimensionalen Bildraum (m<n) nachvollziehbar ist, erhalten, doch erhoeht sich die Anzahl der Schoepfungstage stets auf2n und die Strukturen werden gleich einer Betrachtung durch ein Stereomikroskoop deutlicher und von hoeherer Dimension.

Die Schoepfung ist durch das Wort Gottes gemacht und wird durch dieses auch erhalten (Hebr.1,2-3). Das Wort ist eine Nachricht, die von Gott ausgeht. Der Informationstraeger ist jedoch keine geschaffene Schallwelle sondern Gott selbst und die maximale Nachricht, die von Gott ausgeht, ist sein Sohn, der deshalb auch als Wort Gottes bezeichnet wird (Joh.1,1-2). Der mit Gott wesensgleiche Sohn spricht die Worte Gottes, so dass die Schoepfung eine Nachricht von der Nachricht ist, in der wiederum Nachrichten von Nachrichten transportiert werden. Die wahren Aussagen einer Sprache bezeichnen die Gesetze, die in einem System gueltig sind. Somit sind mit den Worten Gottes die in den Universen gueltigen Gesetze gegeben. Mit jedem Universum hoeherer Stufe treten neue Funktionen auf, die durch logisches Folgern nicht aus den vorhergehenen abgeleitet werden koennen. Die Modelle zu den Aussagen sind in einer Metasprache definiert, so dass die unerreichbare Hierarchie der Universen von Universen zu ihrer Beschreibung eine Metasprache von unerreichbarer Stufe erfordert, die nur noch Gott sprechen kann. Ein endlicher Anfangsabschnitt dieser Universen kann jedoch in einer eingeschraenkten Sprache beschrieben werden, die ein Teilbereich der Sprache Gottes ist. Die Universen der verschiedenen Stufen sind jeweils in einer bestimmten Sprache definiert, deren Begriffsumfang mit wachsender Stufe des Universums zunehmen muss derart, dass die hoehere Sprache Metasprache ist zu der einfacheren Sprache. Fuer die Geschoepfe, die die einlaufenden Signale einer bestimmten Stufe erreichen, sind diese Signale (Zeichenfolgen) die Gegebenheiten. Bei der Beschreibung dieser Gegebenheiten in einer Theorie zeigt sich, dass die Gesetze der Logik einer Sprache in die Theorie mit eingehen. Die Objekte aus dem physikalischen Universum erfuellen nicht nur physikalische Gesetze sonder auch Gesetze der Logik (des Denkens), die mit in die Sprache eingehen. Insbes. erforder die Definition des physikalischen Universums bereits logische Funktionen der Metasprache. Die widerspruchsfreie Vereinigung der physikalischen und logischen Gesetze fuehrt zu einem Weltmodell, dessen Umfang weit ueber die der physikalischen Gegebenheiten hinausgeht und insbes. auch Faecher fuer die biologischen Systeme enthaelt, obwohl keine speziellen Gesetze aus der Biologie beruecksichtigt werden. Deshalb liegt ein logizistisch-phyiskalischens Weltbild vor, das aber im Sinne des Prinzips der isomorphen Einlagerung (Permanenzprinzip) auch in jeder erweiterten Theorie enhalten sein muss.
Mit der Existenz von Gesetzen sind die Moeglichkeiten fuer dasZustandekommen bestimmter Ordnungen gegeben, die sich unter bestimmten Bedingungen von selbst einstellen. Das physikalische System kann sich nicht selbst die Bedingungen vorgeben, aber die biologischen Systeme, speziell der Mensch, koennen projektiv dem physikalischen System Bedingungen vorgeben und so schoepferisch taetig sein.

In diesem Sinne muss das schoepferische Eingreifen beim Pflanzen des Garten Edens und des Hervorbringens von Pflanzen, Tieren und des Menschen verstanden werden, wie es in 1.Mos.2,4-25 beschrieben ist. Die in den hoeheren Universen geltenden Gesetze ermoeglichen die Konstruktion der Lebewesen und ihrer Koerper, die mit der Zuordnung der Seele zum Koerper lebendig werden. Dass die Seele der eigentliche Mensch ist, der auch nach dem Zerfall des Koerpers weiter besteht, wird in dem hinweis deutlich, dass der Koerper selbst nicht lebendig ist sondern erst in Verbindung mit dem Odem Gottes. "Was huelfe es dem Menschen, so er die ganze Welt gewoenne und naehme doch Schaden an seiner Seele ..." spricht Jesus aus (Mt.16,26).Die Erschaffung des Weibes aus der Rippe des Mannes (1.Mos.2,21-25) besitzt in dem aktuellen Weltbild ebenfalls eine Deutung, wenn man die Rippen mit den Chromosomen des Menschen identifiziert, die die Traeger der Erbanlagen sind. Der Mensch besitzt 24 Rippen und 24 verschiedene Chromosomen (von den 46 Chromosomen sind 22 doppelt vorhanden). Der diploide Chromosomensatz des Mannes enthaelt ein X- und ein Y-Chromosom, die nicht paarweise vorkommen. Der diploide Chromosomensatz des Weibes enthaelt ein Y-Chromosomenpaar, dafuer kein X-Chromosom. Da in fast allen Koerperzellen, speziell in den Rippen, das gleiche Erbgut vorkommt, kann prinzipiell durch Hormonsteuerung eine Zellteilung und Differenzierung der Zellen eingeleitet werden, so dass der Koerper eines Menschen entsteht, der aber wieder ein Mann waere, wenn nicht ein genetischer Eingriff erfolgt. Es muss das X-Chromosom entfernt werden, dafuer wird das Y-Chromosom verdoppelt. Bei der Zellteilung erscheinen die Chromosomen im Mikroskop wie kleine Staebchen, das einen Vergleich mit Rippen nahelegt. Ausserdem umschliessen die Rippen das Herz, was die Stellung des Weibes zum Manne ausdrueckt, sie ist ein Teil von ihm, dicht an seinem Herzen.

In den folgenden Ueberlegungen wird auf den theologischen Rahmen vollstaendig verzichtet und allein auf die bekannten Gesetze der Logik und Physik aufgebaut. In Abschnitt 1.4.5 koennen dann die Aussagen ueber Gott in dem aktuellen Weltbild neu formuliert werden.

6 2 Logik

2.1 Theorie und Sprache

Eine tiefgehende Einfuehrung in die mathematische Logik findet man in der 3-baendigen Arbeit von Asser [1], in der die Aussagenlogik, die Praedikatenlogik erster Stufe und die Praedikatenlogiken hoeherer Stufe behandelt werden. Einen Ueberblick ueber die mathematische Logik gibt Novikov [9]. In diesem Abschnitt werden einige erlaeuternde Bemerkungen gegeben.

Eine Theorie ist eine Klasse von wahren Aussagen (Saetzen), die in einer logischen Sprache formuliert werden. Zu dem Deduktionsgeruest der logischen Sprache gehoert ein Folgerungsoperator, der gemaess den Regeln des logischen Schliessens (Schlussregeln) in der Klasse der wahren Aussagen operiert. Eine Theorie ist abgeschlossen bezueglich des logischen Folgerns, d.h. von bekannten wahren Aussagen fuehrt der logische Schluss stets wieder zu wahren Aussagen.

Eine Theorie heisst axiomatsierbar, wenn es eine endliche oder rekursiv aufzaehlbare Satzklasse (Teilklasse wahrer Aussagen) gibt, aus der durch logisches Schliessen alle wahren Aussagen der Theorie abgeleitet werden koennen. Die Satzklasse ist ein Erzeugendensystem der Theorie, sie wird Axiomensystem genannt, wenn die Saetze logisch unabhaengig sind, die Saetze heissen dann Axiome. Eine axiomatisierbare Theorie ist ueberschaubar, weil anstelle einer unendlichen Klasse von wahren Aussagen, die gefolgert werden koennen, nur eine endliche Anzahl von Axiomen bzw. ein endliches Axiomenschema betrachtet werden braucht. Da abgeleitete Saetze und Axiome miteinander vertauscht werden koennen, ist eine Auswahl von anschaulichen und leicht pruefbaren Axiomen moeglich.

Eine Theorie heisst vollstaendig, wenn der Satzklasse kein weiterer logisch unabhaengiger Satz hinzugefuegt werden kann, ohne dass die Theorie widerspruechig wird. Im allgemeinen ist eine Theorie unvollstaendig, so dass ihr weitere Axiome hinzugefuegt werden koennen. Speziell ist die Arithmetik der natuerlichen Zahlen wesentlich unvollstaendig gemaess des Goedelschen Unvollstaendigkeitssatzes [2], so dass sogar unendlich viele logisch unabhaengige Saetze dem Peanoschen Axiomensystem der natuerlichen Zahlen hinzugefuegt werden koennen, ohne zu einem Widerspruch zu kommen. Alle Theorien, die die Arithmetik der natuerlichen Zahlen als Kernstueck enthalten, sind wesentlich unvollstaendig.

Die Formulierung der Saetze einer Theorie stellt notwendige Bedingungen an das Begriffsnetz einer Sprache. Ein Begriff ist ein sinnvolles Zeichen, dem durch eine interpretierende Abbildung eine Bedeutung zugeordnet ist. In dem Begriffsnetz operiert ein Begriffsbildungsoperator, der gemaess den grammatischen Regeln der Sprache sinnvollen Zeichen wiederum sinnvolle Zeichen zuordnet. Im allgemeinen lassen sich die Begriffe einer Sprache auf wenige Grundbegriffe zurueckfuehren, die ein Erzeugendensystem (speziell eine Basis von unabhaengigen Begriffen) bilden, aus denen mittels des Begriffsbildungsoperators alle Begriffe des Begriffsnetzes der Sprache abgeleitet werden koennen. Jede echte Erweiterung einer Theorie erfordert eine Erweiterung des Begriffsnetzes, speziell der Basis, und eine Erweiterung der Satzklasse, speziell des Axiomensystems, in dem die neuen Begriffe eingefuehrt

werden. Die Hinzunahme weiterer Axiome in einer unvollstaendigen Theorie ohne Erweiterung des Begriffsnetzes fuehrt zu keiner Erweiterung der Theorie sondern zu einer Spezialisierung, weil zusaetzliche Axiome die Auswahl der moeglichen Modelle, die die Theorie interpretieren, einschraenken. Dagegen muss ein erweitertes Beriffsnetz auch durch erweiterte Modelle interpretiert werden.
Die Begriffsbildung stellt notwendige Bedingungen an die Zeichen einer Sprache, die frei verknuepfbar sein muessen. Eine m-stellige Funktion F^m (m>1) heisst Verknuepfungsfunktion, wenn sie m Objekten $Ob_1, \ldots, Ob_m$ ein Objekt Ob zuordnet, das genau die Objekte $Ob_1, \ldots, Ob_m$ als Bestandteile in einer definierten Anordnung enthaelt. Die Objekte einer Klasse, in der wenigstens eine Verknuepfungsfunktion erklaert ist, heissen Zeichen. Bei einer linearen Verknuepfung entstehen Zeichenketten, bei allgemeineren Verknuepfungen (wenn mehrere Verknuepfungsfunktionen in einer Objektklasse erklaert sind) entstehen Zeichengestalten. Die Zeichengestalten einer Sprache koennen im allgemeinen auf wenige Grundzeichen (Alphabetzeichen) zurueckgefuehrt werden, die ein Erzeugendensystem (eine Basis) bilden, aus denen durch Anwendung der Verknuepfungsfunktionen alle Zeichengestalten einer Sprache abgeleitet werden.
Zu jeder Verknuepfungsfunktion existiert auch eine Umkehrfunktion, die Zerlegung von Zeichengestalten. Da die Grundzeichen nicht weiter zerlegt werden koennen, ist die Zerlegung nicht frei ausfuehrbar sondern an bestimmte Regeln gebunden. Eine freie Zerlegung fuehrt aus der Zeichenklasse heraus in eine erweiterte Objektklasse, die die Zeichenklasse als Teilklasse enthaelt. Der Begriffsbildungsoperator und der Folgerungsoperator sind gebundene Anwendungen von Verknuepfungs- und Zerlegungsfunktionen entsprechend denBildungsregeln.

Die Bedeutungen der sprachlichen Zeichen gehen in das Modell zu einer Theorie ein. In dem Gegenstand der Beschreibung werden Objekte, Funktionen, Relationen (Beziehungen) und Eigenschaften entdeckt. Sie definieren die Struktur des Gegenstandes. Die Objekte besitzen bestimmte Eigenschaften, stehen zueinander in bestimmten Relationen und es gibt Funktionen, die auf die Objekte angewandt werden und diesen Objekte (speziell aus der zum Gegenstand gehoerenden Objektkasse) zuordnen. Wenn die Aussagen aus der Satzklasse der Theorie bei der Interpretation durch die Strukturelemente in wahre Aussagen uebergehen, dann liegt ein Modell zu der Theorie vor.
Der Gegenstand der Beschreibung umfasst nicht nur das betrachtete Objekt sondern auch die Logik, mit der aus bekannten Aussagen auf andere geschlossen werden kann. Die logischen Funktionen und Relationen werden auf Aussagen, Formeln, Klassen und weiteren sprachlichen Objekten bei hoeheren Sprachen als die Klassenlogik angewandt.Im allgemeinen werden einer bestimmten Auswahl von Objekten, Funktionen, Relationen und Eigenschaften aus einer Struktur Zeichen zugeordnet, die als Grundbegriffe dienen, so dass alle anderen Begriffe durch Verknuepfungen aus diesen hervorgehen.
Die Aussagen koennen keine Grundbegriffe sein sondern sind stets zusammengesetzte Begriffe. Eine elementare Aussage ist eine Verknuepfung eines Relationszeichens R^m mit einem m-Tupel von Objektzeichen Ob_i (i=i,2,...,m), wenn mit R^m eine m-stellige Relation (fuer m>1) oder eine Eigenschaft (fuer m=1)

bezeichnet wird. Zu jeder Funktion F existiert eine charakteristische Relation in die die Identitaetsrelation eingeht. Die elementaren Aussagen haben somit die Gestalt:

$R^m Ob_1 ... Ob_m$ (die Objekte $Ob_1,..,Ob_n$ stehen zueinander in der Relation R^m)

z.B. 1<2 (Eins ist kleiner als Zwei)

$R^1{}_{Ob}1$ (das Objekt Ob1 besitzt die Eigenschaft R^1)

F(Ob)=Ob' (der Funktionswert F(Ob) ist identisch mit dem Objekt Ob')

Die Relationen/Eigenschaften werden auf die Objekte aus der Objektklasse des Modells angewandt und ordnen ihnen Aussagen zu, die wahr oder falsch sein koennen. Ueber die Wertigkeit einer Aussage wird in Abschn. 1.5.1.1 gesprochen. Im Folgenden wird die zweiwertige Logik verwendet.

Mit Hilfe der aussagenlogischen Funktoren koennen Aussagen zu Aussagenverbindungen verknuepft werden. Die Konjunktion #und (# - kennzeichnet Funktions- und Relationszeichen) ordnet zwei Aussagen H_1, H_2 die Aussagenverbindung H_1 #und H_2 zu. Kennt man von einem Objekt Ob n Eigenschaften $R^1{}_j$ (j=1,2,...,n), dann kann dieser Sachverhalt in einer logischen Sprache durch die Aussagenverbindung

H(Ob) = $R^1{}_1$Ob #und ... #und $R^1{}_n$Ob

ausgedrueckt werden. Die Negation #nicht ordnet einer Aussage H die Aussage #nicht H zu, so dass die Anwendung des Begriffsbildungsoperators auf vorgegebene Grundbegriffe stets zu einer Aussagenklasse fuehrt, die alle wahren und falschen Aussagen enthaelt, die in der jeweiligen Sprache formuliert werden koennen.

Ersetzt man in einer Aussage (Aussagenverbindung) H(Ob) ueber
ein Objekt den Objektnamen Ob durch eine Objektvariable (Leerstelle) x, die in der Objektklasse des Modells variiert, dann geht die Aussage in eine Aussageform (Formel) H(x) ueber.

Die Quantoren der Praedikatenlogik ordnen den Aussageformen Aussagen zu. Der Generalisator #Fuer_jedes bzw. ║ ordnet der Formel H(x) die Allaussage "#Fuer_jedes x H(x)" bzw. ║xH(x) zu, d.h. fuer jedes Objekt x aus der Objektklasse des Modells gilt: x besitzt die Eigenschaft H. Bei einer endlichen Anzahl von Objekten ist die Allaussage aequivalent mit der Aussagenverbindung

$H(Ob_1)$ #und ... #und $H(Ob_n)$

Der Partikularisator #Es_gibt_ein bzw. ╡║ ordnet der Formel H(x) die Existenzaussage "#Es_gibt_ein x H(x)" bzw. ╡║xH(x) zu, d.h. es gibt wenigstens ein Objekt x aus der Objektklasse des Modells, fuer das gilt: x besitzt die Eigenschaft H. Bei einer endlichen Anzahl von Objekten ist die Existenzaussage aequivalent mit der Aussagenverbindung

$H(Ob_1)$ #oder ... #oder $H(Ob_n)$,

wobei #oder die aussagenlogische Disjunktion bezeichnet. Weitere Partikularisatoren sind: #Es_gibt_hoechstens_ein bzw. ┤║ und #Es_gibt_genau_ein bzw. ╡║!

Eine Formel

H(x) = $H_1(x)$ #und ... #und $H_n(x)$

heisst erfuellbar, wenn in der Objektklasse des Modells wenigstens ein Objekt existiert, das die Eigenschaft H bzw. die Eigenschaften $H_1, ... , H_n$ besitzt.

Die Formel heisst eindeutig erfuellbar, wenn gezeigt werden kann, dass esgenau ein Objekt gibt mit den angegebenen Eigenschaften $H_1, ... , H_n$.

Mit Hilfe des Descriptors (bestimmter/unbestimmter Artikel) #dasjenige/#ein bzw. ¿ wird einer (eindeutig oder mehrdeutig) erfuellbaren Formel H(x) ein Objektname (Term)

#dasjenige/#ein x H(x) bzw ¿xH(x)

zugeordnet, der das Objekt durch die Angabe seiner Eigenschaften eindeutig oder mehrdeutig bezeichnet, also "dasjenige Objekt mit der Eigenschaft H" oder "ein Objekt mit der Eigenschaft H".
Bei einer eindeutigen Bezeichnung des Objekts mittels eines "dasjenige"-Terms ist der Objektname Ob lediglich eine Abkuerzung fuer einen im allgemeinen sehr langen Term, d.h.

Ob := #dasjenige x H(x) bzw. Ob:=¿xH(x),

(:= - definitionsgemaess identisch).

Die Langbezeichnung eines Objekts durch einen "dasjenige"-Term offenbart bei Kenntnis der Interpretation der Grundbegriffe den gedanklichen Inhalt des Begriffs in dem Zeichen #dasjenige x H(x) , waehrend das Kurzzeichen Ob vom Inhalt des Begriffs nichts widerspiegelt. Erst in Verbindung mit dem definierenden Langzeichen besitzt das Kurzzeichen eine Interpretation. Wird umgekehrt fuehr ein Objekt ein Kurzzeichen eingefuehrt, dann ist das Objekt nur undeutlich beschrieben oder es ist ein Grundbegriff.
Der Descriptor kann auf die Formel H(x) nicht angewandt werden, wenn sie nicht erfuellbar ist, wenn also kein Objekt mit den angegebenen Eigenschaften in der Objektklasse des Modells vorkommt. Die uneingeschraenkte Anwendung des Descriptors auf Formeln erfordert die Unterscheidung zwischen existierenden und nicht existierenden Objekten. Bei der Formulierung einer Theorie in einer logischen Sprache werden aus der Klasse der Aussagen die Teilklasse der wahren Aussagen, aus der Klasse der Formeln die Teilklasse der erfuellbaren Formeln und aus der Klasse der Terme die Teilklasse der existierenden Objekte und Funktionen ausgesondert.

Aus einem ueberschaubaren (endlichen) Erzeugendensystem einer Theorie koennen durch logisches Folgern unter Beruecksichtigung des Descriptors Objekte mit bestimmten Eigenschaften vorausgesagt werden, die in der Realitaet existieren. Bekannte Beispiele sind die Entdeckung des Planeten Pluto, die Entdeckung chemischer Elemente etc.,deren Existenz noch unbekannt war aber theoretisch vorhergesagt werden konnte. Viele technische Konstruktionen sind Objekte, deren Existenz in einer Theorie vorhergesagt wird, die aber in der Natur noch nicht vorhanden waren.Die in dem vorangehenden Abschnitt formulierten 12 Aussagen ueber Gott koennen noch feiner differenziert werden und unter Beruecksichtigung der bekannten Gesetze der Logik, in einer logischen Sprache formuliert werden. Es liegt also eine Theorie ueber Gott vor. Da im Satz 1 Gott mit der Realitaet identifiziert wird, muss es ein Modell geben, dass diese Saetze interpretiert, so dass sie zu wahren Aussagen werden, andernfalls ist bereits der Satz 1 falsch. Ueber die Moeglichkeit eines Gottesbeweises wird im Abschitt 1.3.1 gesprochen. Im Folgenden werden nur die bekannten Gesetze der Logik und der Physik beruecksichtigt, um zu einer unitaeren physikalischen Theorie zu gelangen, die durch ein Modell interpretiert wird, das mit der Realitaet gegeben ist. Den Schluessel fuer eine unitaere Physik liefert die Stufenrelation der Klassentheorie. Unter Beruecksichtigung der Logik werden notwendige Bedingungen gegeben, die die Modelle erfuellen muessen. Es wird noch keine unitaere Physik begruendet aber eine Modellklasse angegeben, in der die dialektischen Antinomien verschwinden, die bei einer formalen Vereinigung der physikalischen Theorien, insbes. der Relativitaetstheorie und Quantenmechanik, entstehen. Diese Modellklasse enthaelt auch die Faecher fuer die biologischen Systeme und fuehrt zu Aussagen ueber die Realitaet, die mit den 12 Aussagen ueber Gott vertraeglich sind. Der Realitaetsbegriff geht weit ueber den Rahmen der physikalischen Gegebenheiten hinaus und erfordert einen erweiterten Begriffsraum, der im Folgenden qualitativ hergeleitet wird.

2.2 Eigenschaften von Eigenschaften

Eigenschaften, Relationen und Funktionen erweisen sich als Objekte, die wie ein physikalisches System aus Teilobjekten zusammengesetzt sind. Die Teilobjekte besitzen bestimmte Eigenschaften, stehen zueinander in Relation und es gibt Funktionen, die auf diese Teilobjekte angewandt werden und diesen andere Objekte (speziell Teilobjekte) zuordnen.

Z.B. sind die Farben aus der Eigenschaftsklasse "Farbe" Objekte aus einem Spektrum physikalischer Wellen. Die Lichtwellen sind Quantenfelder (Photonenfelder) einer bestimmten Amplitude und Frequenz. Mit der Ausbreitung dieser Wellen werden Farben transportiert, der Frequenz entspricht eine bestimmte Farbe, der Amplitude entspricht eine bestimmte Intensitaet der Farbe. Lichtwellen koennen ueberlagert (addiert) werden, die resultierende Lichtwelle ist eine Mischfarbe. Die Ueberlagerung von Komplementaerfarben ergibt die Mischfarbe "weiss", bei Interferrenzen (Ausloeschungen) heben sich die Amplitude der Wellen auf, die Welle verschwindet und damit auch die Farbe. Der Farbe "schwarz" entspricht das fehlende Quantenfeld. Die Quantenfelder sind physikalische Zeichen fuer emotional erlebbare Farben.

Wenn weisses Licht auf einen Koerper faellt, so wird dieses entsprechend der Oberflaechenbeschaffenheit des Koerpers unterschiedlich reflektiert, auf dem Koerper entsteht ein Farbmuster. Das Farbmuster auf der Oberflaeche des Koerpers ist ein 2-dimensionales Objekt, das aus 2-dimensionalen Teilobjekten zusammengesetzt ist. Jedes Teilobjekt ist ein Gebiet, dem durch austretende Lichtwellen bestimmte Farbeigenschaften zugeordnet sind. Ein "roter Fleck" ist einbestimmtes Teilobjekt des Musters. Andererseits besitzt der Koerper die Farbeigenschaft, die durch das Muster, das er traegt, gegeben ist, speziell ist es der Koerper mit dem roten Fleck. Die 2-dimensionalen Objekte (Muster) sind Eigenschaften 3-dimensionaler Koerper. Dazu gehoeren nicht nur die Farbmuster sondern auch Geraeuchs-, Geschmacks-, Geruchs-, Druck-, Temperatur-muster etc., die durch Wellen oder Teilchen, die am Koerper reflektiert werden, entstehen. Der Eigenschaft entspricht ein betimmter Anregungszustand (Arbeitszustand) insbes. der Oberflaechenmolekuele des Koerpers, die die Wellen oder Teilchen reflektieren. Den geometrischen Eigenschaften der Musterobjekte entsprechen bestimmte Anordnungen der Oberflaechenmolekuele desKoerpers, die sich in angeregten Zustaenden befinden, also Wellen aussenden.

Der 3-dimensionale physikalische Koerper ist ein Behaelter fuer 2-dimensionale physikalische Objekte (Muster mit physikalischen Eigenschaften). Die Raender der 2-dimensionalen Objekte tragen 1-dimensionale Muster, die Raender 1-dimensionaler Objekte sind 0-dimensionale Punkte. Umgekehrt ist es naheliegend, dass der 3-dimensionale Koerper ein Muster auf der Oberflaeche eines 4-dimensionalen Koerpers ist etc. Die 3-dimensionalen physikaliscxhen Objekte sind dann Eigenschaften (Zustaende) eines 4-dimensionalen Koerpers. Allgemein ist jedes n-dimensionale (geometrische) Objekt ein Gebiet auf der Oberflaeche eines (n+1)-dimensionalen Objekts (n=1,2,...) und damit eine (geometrische) Eigenschaft eines hoeherdimensionalen (geometrischen) Objekts. Diese abstrakte mathematische Konstruktion von (geometrischen) Mustern von (geometrischen) Mustern ist ein

Modell fuer die Existenz von Eigenschaften von Eigenschaften von unbegrenzter Verschachtelungstiefe. Die Elementarteilchen der Physik werden in der Quantenmechanik zu Eigenschaften einer nicht mehr anschaulichen Groesse (s. Abschn. 1.3.5) und in der Relativitaetstheorie zu Mustern in Zeitschnitten einer 4-dimensionalen Raum-Zeit (s. Abschn.1.3.4). Es wird in beiden Theorien die Existenz hoeherdimensionaler Objekte angenommen. Es ist naheliegend, die Existenz n-dimensionaler realer Objekte anzunehmen, die Eigenschaften von Eigenschaften der Realitaet sind von einer Verschachtelungstiefe n (n=1,2,...).
Relationen zwischen verschiedenen Objekten sind Eigenschaften von Objekttupeln, wobei die Objekte selbst wieder Eigenschaften sein koennen. Zwei Dreiecke heissen kongruent, wenn sie deckungsgleich sind. Die Kongruenzrelation ist eine Relation zwischen geometrischen Formen (Dreiecken). Die Verschachtelung von Eigenschaften von Eigenschaften wird mit den Relationenen auf Objekttupel verallgemeinert.
Der Definitionsbereich einer Funktion ist eine Klasse von Objekten, auf die die Funktion anwendbar ist, der Wertebereich einer Funktion ist die Klasse der Objekte, die durch die Funktion dem Definitionsbereich zugeordnet sind. Definitions- und Wertebereich sind Eigenschaften einer Funktion. Enthalten die Definitions- und Wertebwereiche einer Funktion selbst wieder Funktionen als Elemente, dann ist die Funktion eine Funktion von Funktionen. Ein Automat kann die Grundfunktionen Lesen, Schreiben und Bewegen der Schreib- und Lesekoepfe (in bestimmten unabhaengigen Richtungen)ausfuehren. Wenn z.B. bestimmten Bewegungen bestimmte Schreib- und Lesefunktionen von verschiedenen Schreib- und Lesekoepfen zugeordnet werden, dann ist diese Zuordnung eine Funktion von Funktionen.
Die Verschachtelung von Funktionen von Funktionen kann wie die Verschachtelung von Eigenschaften von Eigenschaften unbegrenzt sein, es gibt keinen logischen Grund, dass sie nach endlich vielen Schritten abbrechen muesste. Jede Funktion ist eine Eigenschaft eines Objekts, das eine bestimmte Zuordnug von Objekten ausfuehrt, speziell ist die Verhaltensfunktion eines Automaten eine dynamische Eigenschaft des Automaten, der ein Muster in der Raum-Zeit ist. Die Objekte, die vom Automaten gelesen oder geschrieben werden,sind stets ein- oder auslaufende Signale, also 2-dimensionale Muster, die von Wellen oder Teilchen in ihrer Bewegungsrichtung (Wellennormale) transprotiert werden. Jede Wechselwirkung zwischen physikalischen Objekten (Automaten) beruht auf einem spezifischen Signalaustausch. Die Verhaltensfunktion des Automaten wird nicht auf andere 3-dimensionale Objekte (Automaten) angewandt sondern stets auf Signale, auch ordnet sie den Signalen keine Objekte (Automaten) sondern Signale zu. Der Bewegung von Schreib- und Lesekoepfen entspricht eine Aenderung von aus- und einlaufenden Signalen. Der Automat mit einerbestimmten Funktion ist ein hoeherdimensionales Objekt als die Signale, (die von Wellen transportierten ein- und auslaufenden 2-dimensionalen Muster), die er verarbeitet und ausgibt.
Impuls und Energie sind Funktionen in Raum und Zeit derart, dass jedem Punkt der Raum-Zeit in jeder ortsartigen Richtung ein Impuls und in der zeitartigen Richtung eine Energie zugeordnet ist. Das moegliche Impuls-Energie-Spektrum ist gleichmaechtig zur Raum-Zeit, und somit auch gleichmaechtig zum Kontinuum der reellen Zahlen. Die Auswahl der Energien und Impulse, die der Raum-Zeit

zugeordnet sind, ist gemaess den Gesetzen der Quantenmechanik diskret. Wie bereits am Beispiel des Lichtes gezeigt wurde, bestehen Relationen zwischen den verschiedenen Energiearten, die saemtliche ineinander uebergefuehrt werden koennen. Es gibt also Funktionen in der Impuls-Energie und Funktionen zwischen Impuls-Energie und Raum-Zeit. Ausserdem gibt es geometrische Funktionen in der Raum-Zeit, z.B. die Metrik und die Affinitaeten. Die Vereinigung aus Raum-Zeit und Impuls-Energie definiert den 8-dimensionalen Phasenraum (die Funktionen Energie- und Impuls sind Punkte im Phasenraum), in dem eine ganze Klasse von Funktionen operieren, die Eigenschaften eines hoeherdimensionalen Objekts (verallgemeinerter Automat) sein muessen.
Diese Ueberlegungen koenen noch auf den Produktraum des Phasenraumes verallgemeinert werden. Jedes elmentare Objekt in der Raum-Zeit ist durch ein Impuls-Energie-Quant definiert, das gemaess den Gesetzen der Quantenmechanik im ganzen Raum verschmiert ist, wobei das Quant eine Auswahl aus dem Impuls-Energie-Kontinuum ist. Besteht das physikalische System aus N Quanten (N=1,2,...), dann sind die Relationen zwischen den Quanten Eigenschaften in einem N-fachen Produktraum des Phasenraumes und das Quanten-N-Tupel ist eine Auswahl aus diesem Produktraum. In den 8*N-dimensionalen Produktraeumen (N=1,2,...) koennen Klassen von Funktionen erklaert sein, die maechtiger sind, als der Produktphasenraum. Sie definieren die Punkte eines verallgemeinerten (Produkt-) Phasenraumes hoeherer Stufe, in dem eine Funktionenklasse von noch hoeherer Maechtigkeit erklaert sein kann etc. Der unendlichen Verschachtelung von Funktionen von Funktionen entspricht eine unendliche Verschachtelung von Phasenraeumen von Phasenraeumen, deren Maechtigkeiten unbegrenzt anwachsen, so dass auch Quantelungen von Quantelungen unbegrenzt ausfuehrbar sind (s. Abschn. 1.3.5.7).

2.3.1 Klassenbildung

Die Klassentheorie oder allgemeine Mengenlehre kann in der Praedikatenlogik 1. Stufe formuliert werden unter Hinzunahme weiterer Basissymbole, die axiomatisch eingefuehrt werden. Da von unterschiedlichen Grundbegriffen ausgegangen wird, unterscheiden sich im allgemeinen die Klassentheorien. Die Aequivalenz der Theorien muss bewiesen werden. Im Folgenden wird die allgemeine Mengenlehre von Klaua [3,4,5] zugrundegelegt, die aequivalent ist zur Klassentheorie von Zermelo-Fraenkel [10].

Der Klassenbegriff und die Elementrelation #Element_aus bzw. εsind Grundbegriffe in den Klassentheorien, die anhand von Beispielen erlaeutert werden muessen. Die Klassentheorie nach Klaua enthaelt als weiteren Grundbegriff die Stufenrelation #Stufenkleiner_als bzw. ┌ . In der Klassentheorie nach Zermelo-Fraenkel ist die Stufenrelation eine abgeleitete Relation, dafuer ist die leere Klasse ø ein Grundbegriff. Ein Objekt a heisst Element, wenn es ein Objekt X gibt, zu der es in der Elementrelation ε steht, d.h.

a Element :<-> ╡║X(aεX)

(:<-> - definitionsgemaess genau dann, wenn).

Ein Objekt u heisst Urelement, wenn es ein Element ist, das stufenkleiner_gleich ┌ist als jedes Objekt X, d.h.

u Urelement :<-> u Element #und ║X(u ┌_X).

Ein Objekt K heisst Klasse, wenn es kein Urelement ist, d.h.

K Klasse :<-> #nicht(K Urelement).

Ein Objekt M heisst Menge, wenn es Element und Klasse ist,

M Menge :<-> M Element #und M Klasse.

Ein Objekt U heisst Unmenge, wenn es Klasse und kein Element ist, U Unmenge :<-> U Klasse #und #nicht(U Element).

Der Klassenbildungsoperator {x|H(x)}, gemaeß dem alle Objekte x mit der Eigenschaft H(x), in einer Klasse K zusammengefasst werden, ist in beiden Klassentheorien eine aus der Elementrelation ableitbare Funktion mit dem Funktionswert

K := {x|H(x)} := ¿X(X Klasse #und ║x(xεX<->H(x)),

(<-> - genau dann, wenn).

Der Ausdruck H'(x) :<-> ╡║X(X Klasse #und ║x(xεX<->H(x))

bezeichnet eine beliebige sprachlich ausdrueckbare Kombination von Eigenschaften H(x) und stets die Eigenschaft, dass es eine Klasse X gibt, zu dem die Objekte x in der Elementrelation stehen, also xεX. Gibt es eine solche Klasse X nicht, dann ist auch die Zusammenfassung der Objekte x mit der Eigenschaft H(x) zu einer Klasse K nicht moeglich. Existiert die Klasse X, dann ist K eine Teilklasse von X, deren Elemente auch Elemente von X sind, d.h.

KÇX :<-> ║x(xεK->xεX),

(-> - wenn, so).

Die Teilklasse K ist mit der Klasse X identisch =, wenn sie elementegleich sind, d.h.

K=X :<-> ‖x(xεK<->xεX).

Die Klasse P(X) aller Teilklassen KÇX von der Klasse X heisst Potenzklasse, d.h.

KεP(X) :<-> KÇX.

Die Stufe der Klasse K ist durch die Objekte x definiert, die sie enthaelt. Da unter den Objekten x auch Objekte vorkommen koennen, die Klassen sind, deren Elemente wieder Klassen sein koennen etc., definiert das Element mit der hoechsten Verschachtelungstiefe die Stufe der Klasse K, die genau eine Stufe hoeher ist als ihr stufengroesstes Element. Somit ist die Potenzklasse P(X) um eine Klassenstufe hoeher als die Grundklasse X, die potenziert wird.

In den Praedikatenlogiken einer Stufe n (n>1) sind Klassen bis zur Stufe n-1 definierbar, die Stufenlogik (Typentheorie) erlaubt die Definition von Klassen zu einer beliebigen finiten (endlichen) Stufe n (n=1,2,...). Die Klassentheorien nach Klaua oder Zermelo-Fraenkel erlauben unter Beruecksichtigung des Unendlichkeitsaxioms die Definition von Klassen zu einer beliebigen transfiniten (unendlichen) Stufe, die beim Zaehlen ueber das Unendliche hinaus erreicht werden kann.

Die Klassentheorien haben ihre Wurzel in der Cantor'schen Mengenlehre, die sich jedoch als nicht-wiederspruchsfrei erwies und einer Korrektur im Sinne der genannten Theorien bedurfte [45]. Nach Cantor ist eine Menge (Klasse) eine Zusammenfassung von Objekten, die sich in wenigstenseinem Merkmal voneinander unterscheiden aber wenigstens ein Merkmal (eine Eigenschaft) gemeinsam haben. Es entsteht die Vorstellung eines Haufens, etwa ein Haufen Steine, der eine Zusammenfassung von Objekten mit der Eigenschaft "Stein" ist. Ein Teilhaufen runder Steine ist eine Zusammenfassung von Objekten mit der Eigenschaft "runder Stein" etc. Speziell kann der Teilhaufen entsprechend der vorgegebenen Eigenschaft aus einem einzigen Stein bestehen. Stein und Haufen waeren hier identisch. Die Objekte, die der Haufen (die Menge) enthaelt, werden Elemente genannt. In der Haufeninterpretation einer Menge wuerde also die Einermenge sich selbst als Element enthalten. Diese von Russel entdeckten Antinomien in der Cantor'schen Mengenlehre finden ihre Aufloesung, wenn man eine Menge nicht als Haufen sondern als Behaelter interpretiert, der Objekte, speziell wiederum Behaelter, als Elemente enthaelt. Der Behaelter {x}, der ein Objekt x enthaelt, ist offensichtlich nicht mit dem Objekt xidentisch. Das Cantorsche Mengenbildungsprinzip (Komprehensionsprinzip) muss entsprechend korrigiert werden, so dass es nur dann eine Zusammenfassung von Objekten x mit gleichen Eigenschaften H(x) gibt, wenn es einen Behaelter X gibt, der diese Objekte x als Elemente enthaelt. Der sprachliche Ausdruck H(x), der eine bestimmte Kombination von Eigenschaften bezeichnet, fasst alle Objekte xεX, die neben anderen Eigenschaften diese Eigenschaftskombination besitzen, in dem Behaelter K zusammen, der ein Teil des Behaelters X ist. Bei einer echten Zerlegung einer Klasse X in zwei Teilklassen K1,K2 durch einen sprachlichen Ausdruck H(x) wird auch der Behaelter mit zerlegt, weil jedes Element xεX einen Behaelter benoetigt.

Die unzerlegte Klasse X kann aber auch als Teilklasse aufgefasst werden, von der die leere Klasse ø abgetrennt wird. Die leere Klasse ist ein Behaelter, der "nichts" enthaelt und kann deshalb mit jeder Klasse vereinigt werden, ohne dass sich ihr Umfang (die Anzahl der Elemente) vergroessert. Werden die Teilbehaelter in einem stufengroesseren Behaelter zusammengefasst, dann gibt es auch einen Behaelter, der die leere Klasse als Element enthaelt, das ist die Einerklasse {ø}. Die leere Klasse ø ist bereits "etwas", das ein Element sein kann, und sich von dem "nichts" unterscheidet. Aufgrund der Elementrelation øε{ø}, in der die leere Klasse ø zur Einerklasse {ø} steht, und der Teilklassenrelation øÇ{ø}, in der die leere Klasse ø zur Einerklasse steht, besitzt auch die leere Klasse ø Eigenschaften und ist einObjekt in der Klassentheorie.

Die Objekte, die eine Klasse enthaelt, heissen Elemente. Wenn die stufenkleinste Klasse (der Urbereich) U nicht leer ist und Elemente ungleich der leeren Klasse enthaelt, dann muessen diese Elemente stufenkleiner sein als der Urbereich und sogar stufenkleiner sein als der leere Urbereich U=ø, denn diese Objekte sind keine Klassen. Auf sie trifft nicht die Elementrelation der leeren Klasse zu, denn sie enthalten keine Elemente. Elemente, die keine Mengen sind, heissen Urelemente.
In der Klassentheorie mit Stufenrelation ┌ kann ihnen die Klassenstufe -1 zugeordet werden, die leere Klasse ø ist von der Klassenstufe 0. Sowohl der leere Urbereich U=ø als auch die Klasse $U:=\{u_i|i\varepsilon I\}$ der Urelemente u_i (I -Indexklasse) sindvon der Klassenstufe 0.
Die Urelemente besitzen Eigenschaften, die zusaetzlich in die Klassentheorie eingefuehrt werden muessen. Sie gehen nicht in das Begriffsnetz der Klassentheorie ein sondern sie werden mit den Urelementen eingefuehrt. Bei einer semantischen Einfuehrung der Urelemente ist die Klassentheorie mit nichtleerem Urbereich keine streng formale Theorie, in der der Inhalt der Begriffe durch die Syntax der Sprache vollstaendig ausgedrueckt wird. In einer streng formalen Klassentheorie kann die Existenz von Objekten postuliert werden, die Elemente aber keine Mengen sind. Doch besitzen diese Urelemente ausser der Elementeigenschaft, aus der die Klassenstufe -1 folgt, keine weiteren Eigenschaften, weshalb diese Urelemente ununterscheidbar sind. Die Unterscheidbarkeit der Urelemente erfordert die Existenz von Eigenschaften oder Relationen, aus denen Eigenschaften der Elemente folgen. Ist im Urbereich eine wohlordnende Relation erklaert, dann kann eindeutig unterschieden werden, nach welchem Urelement ein bestimmtes Urelement steht.Die Klassentheorie ist in dem Urbereich-Axiom gabelbar, speziell kann gefordert werden, "der Urbereich ist leer". Dann erhaelt man eine streng formale Klassentheorie, das ist eine Theorie verschachtelter Behaelter, in der nur die Behaeltereigenschaften betrachtet werden, von allen physikalischen und geometrischen Eigenschaften der Behaelter wird abstrahiert. Es werden die allgemeingueltigen Gesetze formuliert, die in einem abstrakten Behaelter gueltig sind und somit auch in jeden realen Behaelter gelten muessen.

Der Klassenbegriff ist allgemeiner als der Mengenbegriff. Die Klasse ist ein Behaelter, der entweder selbst wieder Element eines anderen Belters ist, dann heisst die Klasse Menge, oder er ist so gross in seinem Umfang (seiner Maechtigkeit) und seiner Stufe (Verschachtelungstiefe der Behaelter, die er enthaelt), dass es keinen noch groesseren Behaelter gibt, der ihn als Element enthaelt, dann heisst die Klasse Unmenge. Gemaess des Klassenbildungsprinzips koennen Mengen mit gleichen Eigenschaften in einer stufengroesseren Klasse zusammengefasst sein, nicht dagegen Unmengen, weil es fuer sie keinen Behaelter gibt, von dem sie ein Element sind.

Speziell ist die Klasse aller Elemente (Allklasse) A_{KT} einer Klassentheorie KT eine Unmenge und es gibt eine Unmenge von gleichmaechtigen Teilklasse zu dieser Allklasse, die somit auch Unmengen sind und nicht in einer Potenzklasse $P(A_{KT})$ vereinigt werden koennen, die sie als Elemente enthaelt. Da die Klassentheorie in dem Unendlichkeitsaxiom gabelbar ist, gibt es auch eine Theorie KT_1 finiter (endlicher) Klassen. Die Allklasse A_{KT1} aller Elemente, die bei leerem Urbereich die Klasse aller finiten Mengen ist, ist in dieser Klassentheorie eine unerreichbare Unmenge, obwohl sie von der kleinsten transfiniten Maechtigkeit ist, also abzaehlbar unendlich, d.h. sie ist gleichmaechtig zur Klasse der natuerlichen Zahlen.Bei Gueltigkeit des Unendlichkeitsaxioms (das die Existenz von Limesmengen fordert) gelangt man zur Klassentheorie KT_2, in der die Klasse A_{KT1} aller endlichen Mengen eine Limesmenge (Grenzbereich) ist, die Element einer stufengroesseren Menge ist, so dass fortgesetzt potenziert werden kann.

Die Vereinigung +' der Potenzmenge $P(A_{KT1})$ mit der Allmenge A_{KT1} der Klassentheorie KT_1 definiert eine stufengroessere Allmenge

$$A_{KT1}{}^1 := A_{KT1} +' P(A_{KT1}).$$

Beim Potenzieren erhoeht sich sowohl die Klassenstufe als auch die transfinite Maechtigkeit um eine Stufe (letzteres bei Gueltigkeit der Kontinuumshypothese). Die Potenzmenge $P(A_{KT1})$ und somit auch die Allmenge $A_{KT1}{}^1$ sind bereits gleichmaechtig zur Klasse der reellen Zahlen. Das fortlaufende Potenzieren und Vereinigen der Allmengen mit der Potenzmenge fuehrt zu Mengen hoeherer Stufen und hoeherer transfiniter Maechtigkeiten. Das Potenzieren kann nicht nur abzaehlbar oft wiederholt werden sondern zu jeder transfiniten Maechtigkeitsstufe, wenn man die Elemente der Potenzmenge als Indizes zum Aufzaehlen der Wiederholungen der Potenzierungen verwendet (das ist bei Gueltigkeit des Auswahlaxioms, in dem die Klassentheorie gabelbar ist, immer moeglich). Damit bricht der Aufzaehlprozess auch im Transfiniten nicht ab. Deshalb ist die Klasse aller (finiten und transfiniten) Potenzmengen unerreichbar, ebenso die Allklasse A_{KT2} der Klassentheorie KT_2. Zur Allklasse A_{KT2} und ihren gleichmaechtigen Teilklassen gibt es keinen stufengroesseren Nachfolger, der sie als Elemente enthaelt, denn alle mit dem Potenzoperator und Limesoperator (und ableitbarem Supremum) definierten Nachfolger sind ja in ihr enthalten. Bei leerem Urbereich ist A_{KT2} die Klasse aller (finiten und transfiniten) Mengen, die eine Unmenge ist von unerreichbarer transfiniter Maechtigkeit und Stufe. Bei Gueltigkeit der verallgemeinerten Kontinuumshypothese ist die Allklasse A_{KT2} konstruierbar, d.h. durch fortlaufendes Potenzieren, Vereinigen der Potenzklasse mit der Grundklasse und Bildung von Limensklassen, des Supremums und Indizierung kann die unerreichbare Allklasse definiert werden. Es gibt also einen sprachlichen Ausdruck fuer die Konstruktion von Metalimensklassen, die Unmengen sind, so dass die Existenz von Metalimensklassen postuliert werden kann, in der das Postulat der Limesklassen mit enthalten ist. Deshalb gibt es eine weitere Gabelung im Unendlichkeitsaxiom, das zu einer erweiterten Klassentheorie KT_3 fuehrt, in der die Unmengen der Klassentheorie KT_2 Elemente sind, so dass weiter potenziert werden kann. Es koennen Limesmengen und Metalimesmengen gebildet werden, doch ist die Allklasse A_{KT3} der erweiterten Klassentheorie KT_3 auch nicht mit dem Metalimes erreichbar. Sie ist eine Unmenge, die in der Klassentheorie KT_3 definiert werden kann.

Folglich kann auch die Existenz von Metametalimensmengen postuliert werden, was zu einer Klassentheorie KT_4 fuehrt, in der die Allklasse A_{KT3} der Theorie KT_3 eine Menge ist und die Allklasse A_{KT4} eine definierbare Unmenge ist etc.. Aufgrund der Gabelung der Klassenaxiome im Unendlichkeitsaxiom kann die Existenz von immer groesser werdenden Metalimesmengen M_{LIMi}, speziell der Allmengen A_{KTi}, der Erreichbarkeitsstufen i (i=0,1,2,...) gefordert werden, die Elemente einerAllklasse $A_{KTi'}$ der Klassentheorie $KT_{i'}$ (i':=i+1) sind. Fuer i=0 ist die Allmenge A_{KT0}=ø die leere Menge, was einer widerspruechigen Klassentheorie KT_0 entspricht, deren Modellklasse leer ist. Die Mengen $M\varepsilon A_{KTi'}$ der Klassentheorie $KT_{i'}$ koennen somit von einer Erreichbarkeitsstufe $0 \leq k \leq i$ sein, sowohl bezueglich der Klassenstufen als auch bezueglich der Maechtigkeiten. Bei den konstruierbaren Klassen gilt die verallgemeinerte Kontinuumshypothese und es koennen Metalimesoperatoren LIM_{i-1} definiert werden, deren Grenzwert eine Metalimesmenge M_{LIMi}, speziell eine Allmenge A_{KTi} der Erreichbarkeitsstufe i ist.Der unmittelbare Nachfolger ist dann ein Metalimes LIM_{-1} der Stufe -1. Auf eine Allmenge A folgt die Menge

$$A' := LIM_{-1}(A) := A +' P(A),$$

die bei einer Klassentheorie ueber dem leeren Urbereich mit der Potenzmenge identisch ist, d.h. A'=P(A) fuer $U=A_{KT0}$=ø. Auf die leere Allmenge ø folgen die finiten Allmengen P(...P(ø)...) der Erreichbarkeitsstufe 0, denen der Limesoperator LIM_0 die Limes-Allmenge

$$A_{KT1} := LIM_0(LIM_{-1}(...LIM_{-1}(ø)...) = LIM_0(P(...P(ø)...)$$

der Erreichbarkeitsstufe 1 von abzaehlbarer Klassenstufe und abzaehlbarer Maechtigkeit zuordnet.

Auf die Allmenge A_{KT1} folgen die transfiniten Allmengen $P(...P(A_{KT1})...)$ der transfiniten Maechtigkeiten von der Erreichbarkeitsstufe 1, denen der Limesoperator LIM_1 die Limes-Allmenge

$$A_{KT2} := LIM_1(LIM_0(...LIM_0(LIM_{-1}(...LIM_{-1}(ø)...)...)$$

der Erreichbarkeitsstufe 2 zuordnet, die von der Klassenstufe und Maechtigkeit der Klasse der transfiniten Kardinalzahlen ist und erst in einer Klassentheorie A_{KT3} ein Element der stufengroesseren Allklasse A_{KT3} sein kann.

Zu jeder Klassenstufe k (k=0,1,2,...) gibt es eine Allmenge A^k, die alle Elemente enthaelt, die stufenkleiner sind als die Allmenge. Die Klasse $KA_{KTi'}$ aller Allmengen A^k in einer Klassentheorie $KT_{i'}$ mit Limesmengen der Stufen 0≤k<i' (i'=1,2,...) ist eine wohlgeordnete Unmenge der Erreichbarkeitsstufe i' und Teilklasse von der Allklasse $A_{KTi'}$. Sie repraesentiert die finiten und transfiniten Kardinalzahlen card(A_k) der Allmengen A^k, die kleiner sind als die Erreichbarkeitsstufe i'. Der Maechtigkeitsvergleich von Mengen beruht auf dem paarweisen Herausnehmen von Elementen, ohne zu zaehlen, so dass bei gleichmaechtigen Mengen jedem Element aus der Menge M_1 umkehrbar eindeutig ein Element aus der Menge M_2 zugeordnet werden kann. Bei maechtigeren Mengen bleiben Elemente uebrig. Da die Allklasse $A^{k'}$ alle stufenkleineren Allklassen A^k (k<k') als Elemente enthaelt, ist die Vereinigung $A^k +' A^{k'} = A^{k'}$ von Allklassen mit der stufengroessten Allklasse identisch. Deshalb tritt an die Stelle der Addition von Kardinalzahlen card(A^k), card($A^{k'}$) das Maximum #max zweier Kardinalzahlen. Bei Gueltigkeit der Kontinuumshypothese definiert die Kardinalzahl card(P(M)) der Potenzklasse einer Menge M den unmittelbaren Nachfolger auf die Kardinalzahl card(M).Eine streng formale Klassentheorie ueber dem leeren Urbereich ist eine Theorie der verschachtelten

Behaelter, deren Umfang Stufe, Maechtigkeit allein durch die Elemente, die sie enthalten, bestimmt ist.
Da in der Klassentheorie von allen Materialeigenschaften und geometrischen Eigenschaften der realen Behaelter abstrahiert wird, ist in dieser staerksten Abstraktion die Realitaet eine unerreichbare Allklasse A, die approximativ durch die Allklassen $KA_{KTi'}$ der Klassentheorien $KT_{i'}$ zu Erreichbarkeitsstufen i=0,1,2,... ersetzt wird. Der leere Behaelter ø ist der stufenkleinste Behaelter (die stufenkleinste Allklasse), der nichts enthaelt, aber ein Element eines stufengroesseren Behaelters (einer stufengroesseren Allklasse) ist.

2.3.2 Das Klassenuniversum

Die Allklasse A ist die Klasse aller Elemente (Urelemente und Mengen). Sie ist eine Unmenge von unerreichbarer Maechtigkeit, und Stufe, die durch den Ausdruck "Klasse aller Elemente" definiert ist. Die Allklasse ist der groesste Behaelter, der alle Behaelter, die in irgendeinem Behaelter enthalten sein koennen, enthaelt, und es gibt keinen Behaelter, der ihn fassen kann. Sieenthaelt so viele Elemente, dass sie nicht mehr gezaehlt werden koennen. Mit jeder weiteren Erreichbarkeitsstufe i (i=0,1,2,...) vergroessert sich der Umfang der Allklasse $A_{KTi'}$ÇA von einer Klassentheorie $KT_{i'}$. Es treten neue Metalimesoperatoren LIM_{i-1} auf, so dass in der erweiterten Klassentheorie mit neuen logisch unabhaengigen Funktionen oder Relationen die Allklasse eine solche Erweiterung erfaehrt, dass die Verschachtelungstiefe der Behaelter von Behaeltern ebenfalls nicht mehr gezaehlt werden kann. Es gibt kein Mass zum Ausmessen des Behaelters.

In der Klassentheorie wird dieser Behaelter durch einen kurzen sprachlichen Ausdruck eindeutig definiert. Der sprachliche Ausdruck "Klasse aller Elemente" ist das Etikett fuer den Inhalt der Allklasse A. Alle Objekte der Allklasse, so verschieden sie sein moegen, haben die gemeinsame Eigenschaft, sie sind Elemente eines Behaelters. Durch die Angabe von zusaetzlichen Eigenschaften in einem sprachlichen Ausdruck H(x) koennen Teilklassen von der Allklasse eindeutig ausgesondert werden, z.B. die Teilklasse aller Mengen ueber einem leeren Urbereich. Der sprachliche Ausdruck wird immer laenger, je differenzierter die Auswahl der Elemente ist, doch kann bei transfiniten Klassen (Allklassen) nicht jede Teilklasse eindeutig durch einen finiten sprachlichen Ausdruck definiert werden.

Aus der Allklasse $A_{KTi'}$ÇA koennen keine Klassenoperationen, die in der jeweiligen Klassentheorie $KT_{i'}$ mit Erreichbarkeitsstufen $0 \le k < i'$ erklaert sind, herausfuehren. Die Klassenoperatoren werden auf Elemente (Mengen, Urelemente) angewandt, die Elemente der Allklasse sind, und ordnen ihnen wiederum Elemente zu, so dass die Operationen (speziell das Vereinigen, Potenzieren und alle Meta-Limesoperatoren LIM_k) unbegrenzt wiederholt werden koennen, ohne dass sie aus der Allklasse $A_{KTi'}$herausfuehren.

Da die Klassentheorie in der Praedikatenlogik 1. Stufe formuliert wird, gilt der Satz von Loewenheim und Skolem: Wenn es zu einer Theorie ein transfinites Modell gibt, dann gibt es auch Modelle zu jeder hoeheren Maechtigkeitsstufe. Die abzaehlbare Allklasse A_{KT1} (Klasse aller endlichen Mengen bei leerem Urbereich) ist von maechtigeren Allklassen A_{KTi} (i>1) umgeben, die wiederum von maechtigeren Allklassen $A_{KTi'}$ (i'>i) umgeben sind etc.. Die Allklasse A ist unerreichbar, da sie alle Metalimesklassen und Metalimesoperatoren umfasst. Im folgenden soll A_{KTi} die kleinste Allklasse der Klassentheorie KT_i sein, die abgeschlossen ist bezueglich allen Klassenfunktionen, d.h. die Allklasse A_{KTi} ist der gemeinsame Durchschnitt aller Allklassen A_{KTi},$A_{KTi'}$,$A_{KTi''}$,...ÇA, die die Klassentheorie KT_i der Unerreichbarkeitsstufe i mit Mengen bis zur Erreichbarkeitsstufe i-1 interpretieren.

Die kleinste abgeschlossene Allklasse A_{KTi} einer Klassentheorie KT_i soll Klassenuniversum genannt werden. Jedes Klassenuniversum A_{KTi} besitzt die Universen-Eigenschaft

‖K(KÇA_{KTi} #und card(K)<card(A_{KTi}) -> KεA_{KTi}) , d.h. jede Teilklasse KÇA_{KTi} der Allklasse A_{KTi} der Klassentheorie KT_i, die von kleinerer Maechtigkeit ist als die Allklasse, also fuer die card(K)<card(A_{KTi}) gilt, ist auch ein Element von der Allklasse.

Da die Allklassen A_{KTi} in einer erweiterten Klassentheorie $KT_{i'}$ zu Mengen werden, kann die Existenz von Mengen gefordert werden, die die Universen-Eigenschaft eines Klassenuniversums besitzen. Diese Mengenuniversen (universale Allmengen) A_M erfuellen das Universenaxiom

‖K(KÇA_M #und A_M Menge #und card(K)<card(A_M) -> KεA_M).

Die Mengenuniversen sind abgeschlossen gegenueber allen moeglichen Mengenoperationen.

Die Klassenaxiome sind in dem Universenaxiom gabelbar, d.h. es gibt (im allgemeinen) Mengen, die nicht abgeschlossen sind bezueglich allen Mengenoperationen.

2.3.3 Gabelungen der Klassentheorie

Der Klassenbegriff wird mit dem Komprehensionsaxiom (Klassenbildungsprinzip) in die Klassentheorie eingefuehrt. Zusaetzlich werden die leere Klasse bei Zermelo-Fraenkel oder die Stufenrelation bei Klaua durch Axiome eingefuehrt. Unter Beruecksichtigung einer definitorischen Erweiterung der Klassentheorie werden mehrdeutig definierbare Begriffe eindeutig gemacht. Dazu gehoeren die Begriffe Klassenprodukt (Klasse der geordneten Paare) und Grenzklasse (Limesklasse). Diesen Axiomen koennen weitere Axiome hinzugefuegt werden, ohne dass die Theorie wiederspruechig wird. Die Klassentheorie ist also eine unvollstaendige Theorie. Sie muss sogar wesentlich unvollstaendig sein, weil die Theorie der natuerlichen Zahlen implizit in ihr enthalten ist. Es koennen also unbegrenzt weitere Axiome hinzugefuegt werden. Die Axiome heissen Gabelaxiome, wenn auch die Negation der Axiome hinzugefuegt werden kann, ohne dass die Theorie widerspruechig wird. Mit einem Gabelaxiom existiert im allgemeinen eine parameterabhaengige Schar von Axiomen, die wahlweise widerspruchsfrei hinzugefuegt werden koennen. Mit jedem Gabelaxiom wird im allgemeinen die Klasse der moeglichen Modelle zur Theorie in ihrem Umfang verkleinert. Die Gabelaxiome der Klassentheorie nehmen hier eine Sonderstellung ein, weil die zu einem Gabelaxiom gehoerende Axiomenschar so geordnet werden kann, dass die Modellklasse stets an Umfang zunimmmt und die schon existierenden Modelle zu der Klassentheorie mit dem Vorgaengeraxiom nicht ausschliesst. Es wird also die Klassentheorie durch die Hinzunahme solcher Gabelaxiome nicht notwendig eingeschraenkt sondern es oeffnen sich neue Moeglichkeinten fuer die Konstruktion von bisher unbekannten Modellen. In den Universen treten zu den bekannten Mengen weitere Mengen mit neuen Eigenschaften hinzu. Die Gabelungen fuehren nicht zu disjunkten Universen, aus denen dasjenige oder ein Universum auszuwaehlen ist, das mit der Realitaet gegeben ist, sondern sie fuehren zu Begrenzungen von sehr allgemeinen Universen, in denen der Elementevorrat leichter ueberschaubar ist.

Diese Eigenschaft der Gabelaxiome in der Klassentheorie kann an bekannten Beispielen gezeigt werden, die Generalisierung dieser Eigenschaft auf alle unbekannten Gabelungen erfordert noch eines Beweises oder muss als Postulat an die Auswahl der Gabelungen gestellt werden. Letzeres gilt insbes. fuer jede Erweiterung der Klassentheorie, da bekannte Eigenschaften der Realitaet mit der auch die Logik gegeben ist, nicht wieder verschwinden koennen. Bekannte Gabelaxiome der Klassentheorie sind: Unendlichkeitsaxiom, Universenaxiom, verallgemeinerte Kontinuumshypothese,Auswahlaxiom, Extensionalitaetsaxiom.

Die axiomatische Einfuehrung unendlicher Mengen schliesst die Existenz von endlichen Mengen nicht aus. Ebenso schliesst die Einfuehrung von Mengenuniversen die Existenz von Mengen, die keine Universen sind, nicht aus. Die verallgemeinerte Kontinuumshypothese postuliert die Maechtigkeit der Potenzmenge einer transfiniten Menge als naechsthoehere Maechtigkeit zur Maechtigkeit dieser transfiniten Menge. Dazwischenliegende Maechtigkeitsstufen werden damit ausgeschlossen. Speziell gibt es zwischen der Maechtigkeit der natuerlichen Zahlen und der Maechtigkeit des Kontinuums der reellen Zahlen keine weiteren

Maechtigkeitsstufen bei Gueltigkeit der (verallgemeinerten) Kontinuumshypothese. Wenn in einer Klassentheorie die verallgemeinerte Kontinuumshypothese nicht gilt, dann wird die Existenz von Klassen mit Maechtigkeitsstufen gefordert, die zwischen einer transfiniten Klasse und ihrer Potenzklasse liegen. Es wird aber nicht die Existenz der Potenzklassen ueber einem beliebigen Urbereich ausgeschlossen. Wenn die verallgemeinerte Kontinuumshypothese gilt, ist das Klassenuniversum konstruierbar, gilt sie nicht, dann ist das Klassenuniversum nur noch sprachlich definierbar, doch enthaelt das definierbare Klassenuniversum alle konstruierbaren Mengen als Elemente und das konstruierbare Klassenuniversum als Teilklasse. In jeder Klasse (jedem Behaelter) sind die Elemente mit einer gemeinsamen Kombination von Eigenschaften ungeordnet zusammengefasst. Bezueglich der Stufenrelation ┐ sind jedoch alle Elemente einer Klasse halbgeordnet. Wenn eine Klasse nur Elemente verschiedener Stufen enthaelt, dann sind die Elemente dieser Klasse bezueglich der Stufenrelation wohlgeordnet. Enthaelt die Klasse nur stufengleiche Elemente, dann existiert in dieser Zusammenfassung keine Ordnungsrelation. Im allgemeinen ist dann eine Auswahl bestimmter Elemente aus dieser Klasse nicht moeglich. Die Existenz einer Wohlordnung garantiert die eindeutige Auswahl eines beliebigen Elementes aus einer Klasse. Um diese Auswahl in jeder Klasse zu garantieren, wird der Klassentheorie das Auswahlaxiom hinzugefuegt, aus dem umkehrbar eindeutig der Wohlordnungssatz folgt, d.h. es wird postuliert, dass jede Klasse wohlgeordnet werden kann. Da in der Klassentheorie Wohlordnungen von unerreichbarer Maechtigkeit existieren, muss es zu jeder Klasse wenigstens eine Abbildung geben, die einem gleichmaechtigen Anfangsabschnitt die Elemente der Klasse umkehrbar eindeutig zuordnet. Bei endlichen Klassen ist eine solche Abbildung stets konstruierbar, nicht aber bei unendlichen Klassen. In einer auf konstruierbare Klassen eingeschraenkten Klassentheorie muesste auch eine solche Abbildung konstruierbar sein, nicht dagegen in nichtkontruierbaren Klassen, die aber noch definiert werden koennen. Bei Gueltigkeit des Auswahlaxioms muss aber zu nur definierbaren Klassen auch eine Abbildung existieren. Insbes. muss auch zu der Allklasse eine Abbildung existieren, die sie umkehrbar eindeutig einer gleichmaechtigen Wohlordnung zuordnet. Diese Abbildung ist aber stufengroesser als die Allklasse und kann deshalb nicht mehr in der jeweiligen Klassentheorie definiert werden. Wird das Auswahlaxiom auf Mengen begrenzt, dann koennen aus der Allklasse nicht mehr beliebige Elemente ausgewaehlt werden. An ihre Stelle muesste dann ein Mengenuniversum, speziell das kleinste Mengenuniversum treten, sofern in diesem alle Elemente auswaehlbar sind. Wenn sich jedes Element einer Klasse von allen anderen Elementen in wenigstens einem Merkmal (einer Eigenschaft) unterscheidet, dann muss auch eine Auswahl der Elemente und damit eine Wohlordnung der Elemente moeglich sein, gegebenen falls in einer erweiterten Klassentheorie mit neuen logischen Funktionen (dann ist die Allklasse der eingeschraenkten Klassentheorie eine Menge) oder es werden transfinite Ausdruecke in der Sprache zugelassen, die zwar vom Menschen nicht mehr ueberschaut werden koennen aber die Existenz von Wohlordnungen garantieren. Das Postulat der Existenz einer Wohlordnung erfordert nicht die Definierbarkeit der Wohlordnung in der jeweiligen Theorie. Deshalb kann dieses Postulat uneingeschraenkt gueltig sein, wenn sich jedes Element einer Klasse von allen anderen Elementen der Klasse in wenigstens einem Merkmal unterscheidet. Diese Forderung wird bei Gueltigkeit des

Extensionalitaetsaxioms erfuellt, wonach inhaltsgleiche Klassen identisch sind. Eine Klasse kann nicht zwei gleiche Elemente enthalten.
Wenn eine Klasse ununterscheidbare Elemente enthalten kann, die sich also in keinem Merkmal voneinander unterscheiden, dann gibt es zu einer Klasse echte Teilklassen, die durch den gleichen sprachlichen Ausdruck H(x) im Klassenbildungsoperator definiert sind. Eine Auswahl der ununterscheidbaren Elemente ist nicht mehr moeglich, das gilt bereits fuer endliche Klassen. In einer solchen Klassentheorie gilt nicht mehr das Auswahlaxiom. Ein Ueberpruefen auf Elementegleichheit ist nicht mehr moeglich, weil nur unterscheidbare Elemente ausgewaehlt werden koennen. Das Extensionalitaetsprinzip muss auf auswaehlbare Elemente begrenzt werden und verliert damit seine Gueltigkeit. Klassen mit gleichen auswaehlbaren Elementen sind nicht notwendig elementegleich, sie koennen sogar von unterschiedlicher (finiter oder transfiniter) Maechtigkeit sein. Klassen mit ununterscheidbaren Elementen haben eine physikalische Bedeutung. Im Bereich des Mikrokosmos gibt es gemaess der Heisenbergschen Unschaerferelation (s. Abschn. 1.3.5) ununterscheidbare Teilchen, da ihr Ort und Impuls nicht hinreichend genau bestimmt werden kann. Dagegen sind die makroskopischen Teile eindeutig unterscheidbar und koennen deshalb wohlgeordnet werden, indem jedem Teil eine Nummer zugeordnet wird. Es gibt also Klassen mit unterscheidbaren und Klassen mit ununterscheidbaren Elementen.
Die Verteilung einer Zustandsgroesse (etwa der Energie) ueber die Partikel eines Systems ist eine Funktion der Temperatur, und somit eine Funktion der ungeordneten Bewegung der Partikel (Teilchen). Die Statistiken zur Berechnung der Verteilung der Zustandsgroesse unterscheiden sich in der Annahme, ob die Partikel unterscheidbar oder nicht unterscheidbar sind, und weiterhin in der Annahme, ob die Partikel sich unabhaengig voneinander bewegen oder durch "Fuehrungswellen" miteinander verbunden sind. Die Quantenstatistiken beruecksichtigen die Ununterscheidbarkeit der Teilchen und unterscheiden sich in den moeglichen Symmetrieeigenschaften der Wellenfunktion entsprechend der Teilchenart. Der klassischen Boltzmannstatistik liegt die Unterscheidbarkeit der Teilchen und die freie Bewegung der Partikel zugrunde. Sie ist falsch bei niedrigen Temperaturen in der Umgebung des absoluten Nullpunktes, waehrend die Quantenstatistiken nach Fermi und Bose zu richtigen Ergebnissen fuehren. Das Experiment bestaetigt die Gabelung des Extensionalitaetsprinzips, weil es Klassen mit unterscheidbaren und ununterscheidbaren Elementen geben kann. Das hat aber wiederum eine Gabelung des Auswahlaxioms zur Folge, denn ununterscheidbare Elemente koennen nicht wohlgeordnet werden. Das gilt auch fuerendliche Klassen. Beim Auswaehlen eines Elemets ist unbekannt, ob man dasselbe oder ein gleiches Element gegriffen hat. Wenn unterscheidbare Elemente mit unterschiedlichen Maechtigkeiten in einer Klasse vorkommen, dann ist auch die Wahrscheinlichkeit, ein Element einer bestimmten Sorte zu greifen, unterschiedlich. Entsprechend den moeglichen Quantenstatistiken tritt an die Stelle von Extensionalitaetsprinzip und Auswahlaxiom eine Und-Verknuepfung von Implikationen der Gestalt:

(wenn E1, so A1, sonst (wenn E2, so A2, sonst (...))),

wobei in der 2-wertigen Logik "sonst" fuer "wenn_nicht" steht.
Wenn keine der angegebenen Gabelungen E_i des Extensionalitaetsprinzips gueltig sind, dann gilt auch keine Gabelung A_i des Auswahlaxioms (i=1,2,...,m). Nach dem

letzten "sonst" muss also eine widerspruechige Aussage stehen. Die Modellklasse zu einer widerspruechigen Satzklasse ist leer. Das Axiomensystem ist aber aufgrund der "wenn_so_sonst"-Klausel nicht widerspruechig und besitzt eine nichtleere Modellklasse. Die Allklasse oder das Klassenuniversum in diesen Modellen enthaelt sowohl die Klassen mit unterscheidbaren als auch gemischte Klassen mit ununterscheidbaren Elementen. Wenn die Anzahl mder Gabelungen transfinit ist, kann das Axiom im allgemeinen nicht mehr mit endlichen sprachlichen Mitteln formuliert werden. Das besagt aber lediglich, dass der Umfang der Allklasse sprachlich nicht mehr ueberschaubar ist.

In der Klassentheorie koennen weitere Gabelaxiome dem bekannten Axiomensystem hinzugefuegt werden derart, dass die moegliche Schar der Gabelungen in einem Axiom in der beschriebenen "wenn_so_sonst"-Klausel eingefuehrt wird. Das fuehrt stets zu einer Vergroesserung des Umfangs der Allklasse und nicht zu verschiedenen Allklassen, die isoliert nebeneinander bestehen wuerden. Ist die Anzahl der moelichen Gabelaxiome transfinit, so dass nicht mehr alle Axiome formuliert werden koennen, dann gibt es trotzdem nur eine Allklasse oder ein Klassenuniversum.

2.3.4 Klassenmodelle

Wie in Abschn. 1.2.3.1 festgestellt wurde, ist die Klasse ein Behaelter, der Elemente (Urelemente und Mengen) enthaelt. Jede Menge ist ein Behaelter, der selbst wieder ein Element eines Behaelters ist. Eine Unmenge ist ein Behaelter, der von keinem Behaelter ein Element ist. In dem Behaeltermodell ist jede Klasse, ausgenommen die leere Klasse ø (die "nichts" ist), ein geschlossener Behaelter, etwa ein Topf mit einem Deckel, der entweder leer ist (die leere Klasse {ø}) oder kleinere Behaelter (Toepfe mit Deckel) als Elemente enthaelt, die nebeneinander stehen und selbst wieder noch kleinere Behaelter (Toepfe mit Deckel) als Elemente enthalten etc. Jeder Behaelter traegt ein Etikett H(x), das die gemeinsame Eigenschaft aller Elemente des Behaelters bezeichnet. Wenn ununterscheidbare Elemente vorkommen, dann muss in den Ausdruck H(x) auch eine Aussage ueber die Anzahl gleicher Elemente mit eingehen. In der Klassentheorie wird keine Aussage ueber das Material noch ueber die Gestalt des Behaelters gemacht sondern nur ueber seinen Inhalt. Das gilt auch bei der Beruecksichtigung von Behaeltern mit ununterscheidbaren Elementen. Der Inhalt stellt notwendige Bedingungen an die Hoehe und den Durchmesser des Topfes oder allgemein an die Geometrie und das Material des Behaelters.

Das Klassenuniversum ist eine Unmenge, die abgeschlossen ist bezueglich allen logisch ableitbaren Klassenoperationen, es ist die kleinste Allklasse einer Klassentheorie. Wenn der Urbereich leer ist, enthaelt das Klassenuniversum nur Klassen, die Mengen sind, als Elemente. Das Klassenuniversum (ueber dem leeren Urbereich) ist ein Behaelter von unerreichbarer Hoehe, so dass Behaelter von Behaeltern einer beliebigen (finit oder transfinit) erreichbaren Verschachtelung hineinpassen, und er ist von unerreichbarem Umfang (Durchmesser), so dass alle Elemente (der leere Topf und alle Toepfe von erreichbarem Durchmesser) hineinpassen und nebeneinander stehen koennen. Die Verknuepfbarkeit der Behaelter im Sinne der Vereinigungsklasse und ihre Zerlegbarkeit im Sinne der Teilklassenbildung wird in dem Modell der verschachtelten Toepfe nicht widergespiegelt. Allerdings kann man spezielle Toepfe verwenden, die verknuepfbar sind derart, dass jeder Behaelter aus lauter Einertoepfen (die genau ein Element enthalten) zusammengesetzt ist. Die Verknuepfung von elementaren Behaeltern (die nicht weiter zerlegt werden) fuehrt im allgemeinen zu bestimmten Anordnungen der Behaelter. Der Behaelter wird zu einem adressierbaren Speicher mit vielen elementaren Faechern, die sich entsprechend ihres Inhaltes grundsaetzlich voneinander unterscheiden. Wenn von der Anordnung abstrahiert wird bzw. die Adressierung der Speicherzellen vergessen wird, dann entartet der Speicher in eine Klasse. Da jedes Element der Klasse ein Repraesentant fuer eine bestimmte Eigenschaft H(x) ist, kann ein beliebiges Element ausgewaehlt werden ohne Kenntnis der Adresse im Speicher, der unsichtbar ist. Aufgrund der bestehenden Wohlordnung im Speicher koennen sogar gleiche Elemente im Speicher mehrfach auftreten. Sie sind in einem unsichtbaren Speicher ununterscheidbar, obgleich sie bei Kenntnis des Speichers durch ihre Stellung im Speicher unterschieden werden koennen. Die Elemente einer Klasse werden zu Objekten einer hoeheren Qualitaet, wenn ihnen durch eine hinzutretende unabhaengige Relation oder Funktion eine neue

Eigenschaft zugeordnet ist. Mit der Verknuepfbarkeit der Behaelter stellt sich auch eine Verknuepfung der Elemente der Behaelter ein. Unter Beruecksichtigung der Anordnung (Adressierung) der Elementarspeicher im Speicher werden die Speicherelemente zu Zeichen (Zeichengestalten), die aus Atomzeichen zusammengesetzt sind. Eine ungeordnete Verknuepfung von endlich vielen diskreten Speicherzellen ist physikalisch nicht vorstellbar, denn mit der Verknuepfung ist auch eine Ordnung vorhanden. Wenn unterscheidbare Elemente einer Klasse nicht jeweils einem bestimmten (elementaren) Speicherbereich zugeordnet sind sondern verschiedenen Speicherbereichen mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit zukommen koennen, dann liegt keine (geordnete) Verknupfung der Elemente vor, weil sie nicht an den Trager gebunden sind sondern sich frei wie Gase im Behaelter bewegen. Jedes Element muss einem bestimmten Teilbehaelter der Klasse zugeordnet sein und die Verknuepfung der (elementaren) Teilbehaelter mit ihrem Inhalt definiert die jeweilige Klasse. In der Klassentheorie kann jedoch zwischen unterschiedlichen Anordnungen der Teilbehaelter nicht unterschieden werden, so dass es viele Modelle zu einer Klasse gibt. Eine Verknuepfungsfunktion, die auf Mengen (gleicher Stufe) angewandt wird und diesen eine geordnete Verknuepfung zuordnet, ist nicht in der Klassentheorie ableitbar. Ein Modell zur Klassentheorie kann nicht in der Klassentheorie selbst definiert werden. Gemaess des Goedelschen Unvollstaendigkeitssatzes [2] gelingt die Modellkonstruktion erst in einer erweiterten Klassentheorie, in der neue logisch unabhaengige Funktionen, Relationen und Eigenschaften auftreten. Die erweiterte Klassentheorie ist eine Verallgemeinerung der Semiotik (Zeichentheorie), in der Zeichen von Zeichen betrachtet werden. Die Klasse der Alphabetzeichen enthaelt somit alle Elemente eines Klassenuniversums. Da in der Semiotik nur Zeichen 0. Stufe betrachtet werden, also Urelemente, soll die verallgemeinerte Semiotik Mustertheorie genannt werden (s. Abschn. 1.2.4). Jedes Zeichen ist ein Muster, das in einem Speicher eingeschrieben ist. In der Semiotik wird von dem konkreten Behaelter, der das Zeichen traegt, abstrahiert, doch muessen seine geometrischen Eigenschaften bekannt sein, z.B. seine Dimension, seine Maechtigkeit, die bestehende Ordnungsrelation, was sich bei einem diskreten Speicher in der Adressierung der Speicherzellen widerspiegelt. Wie bei den Klassen ist der Speicher unsichtbar, gesehen wird nur sein Inhalt, der bei den Zeichen geordnet ist, und es gibt Speicher von Speichern einer beliebigen Verschachtelungstiefe. In dieser schwaecheren Abstraktion, die die Geometrie der Behaelter mit beruecksichtigt (waehrend in der Klassentheorie auch von der Geometrie der Behaelter abstrahiert wird), wird das Klassenuniversum zu einem Speicheruniversum. Die Urelemente der Klassentheorie werden in der Mustertheorie Zeichen (Muster der Stufe 0), die Mengen werden verknuepfbare Speicher (Muster einer Stufe $n>0$) und die Unmengen werden nicht verknuepfbare Speicher. Die Klasse aller Elemente (Allklasse) wird zum Speicher aller Muster (beliebiger erreichbarer Stufe). Das Speicheruniversum (Musteruniversum) interpretiert die Klassentheorie, obgleich die Zeichen Eigenschaften besitzen, die den Elementen noch fehlen. Ein Modell fuer Behaelter, das alle aus der Element-Relation ableitbaren Eigenschaften, Funktionen und Relationen enthaelt, speziell auch die (ungeordnete) Vereinigung und Zerlegung von Behaeltern, ist erst in der Abstraktion eines Musteruniversums gegeben.

Ein physikalischer Behaelter muss auch Materialeigenschaften besitzen, um einen bestimmten Inhalt aufnehmen zu koennen. Die Konstruktion eines physikalischen Behaeltermodells fuehrt auch aus der Mustertheorie heraus. Erst in einer verallgemeinerten Automatentheorie (s. Abschn. 1.2.5) gelingt die Definition des Klassenuniversums durch ein physikalisches System. In der Klassentheorie wird nur die Relation beschrieben, in der der Inhalt des Behaelters zum Behaelter steht. Von der konkreten Beschaffenheit des Behaelters, von seiner Geometrie und seiner Materialeigenschaft wird abstrahiert. In der Mustertheorie wird zusaetzlich die Geometrie und in der verallgemeinerten Automatentheorie werden zusaetzlich Geometrie und Material beruecksichtigt.Jedes physikalische System, das Teilchen absorbieren und wieder emittieren kann, ist ein Behaelter fuer diese Teilchen. Ein Teilchenmuster liegt vor, wenn mehrere Systeme, die Teilchen emittieren und absorbieren, miteinander verknuepft sind. Wenn diese Teilchen selbst wieder kleinere Teilchen absorbieren und emittieren koennen, dann liegt ein Behaelter von Behaeltern vor etc. Ein beliebiger Teil eines Behaelters ist im allgemeinen kein Element des Behaelters. Ein Atom kann Photonen bestimmter Energien absorbieren und emittieren und ist damit ein Behaelter der Stufe 1, der Urelemente entaelt, die keine Behaelter sind. Die Atome sind wiederum zu Molekuelen und Makromolekuelen verknuepfbar. Ein System, das Atome absorbieren und emittieren kann, ist ein Behaelter der Stufe 2, das Behaelter (Mengen) der Stufe 1 als Elemente enthaelt. Wird dieses System von einem noch groesseren System absorbiert und emittiert, dann hat dieses groessere System die Stufe 3 etc. Diese Verschachtelung von physikalischen Systemen kann kosmische Massstaebe annehmen. Eine Galaxis kann wieder Element einer Metagalaxis sein etc. Die Klasse aller physikalischen Systeme muss ein metaphysikalischer Behaelter sein, der stufengroesser ist als alle physikalischen Systeme. Das physikalische Universum ist der kleinste Behaelter, der abgeschlossen ist bezueglich allen physikalischen Funktionen.Er kann von keinem physikalischen System ein Element sein, doch kann der metaphysikalische Behaelter von einem metaphysikalischen System ein Element sein. Da in der Klassentheorie nur Aussagen ueber den Inhalt des Behaelters gemacht werden, nicht aber ueber den Behaelter selbst, wird das physikalische Universum durch die physikalischen Systeme beschrieben, nicht durch den metaphysikalischen Traeger. Doch sind fuer das Verstaendnis der Gesetze, denen die physikalischen Systeme genuegen, Aussagen ueber den metaphysikalischen Traeger erforderlich.

Die Forderung der Verknuepfbarkeit erfuellen alle physikalischen Systeme unter Beruecksichtigung der spezifischen Verknuepfungsunktionen entsprechend den 4 bekannten Wechselwirkungen (Kraeften). Speziell beruht die Verknuepfbarkeit der Atome zu Molekuelen auf den elektromagnetischen Wechselwirkungen. Die physikalischen Verknuepfungsfunktionen werden auf Behaelter und nicht auf die Elemente des Behaelters angewandt, denen Zustaende des Behaelters entsprechen. Jede Sorte von Elementen ist durch einen bestimmten Behaelter und einen bestimmten Zustand desselben definiert. Aufgrund der Zuordnung des Elements zum Speicher ist mit der Verknuepfung der Speicher auch eine Verknuepfung der Elemente gegeben. In der Mustertheorie wird von den physikalischen Verknuepfungen abstrahiert und nur die Verknuepfung der Elemente zu Zeichen/Mustern untersucht. Die Atomzeichen bleiben in jeder Verknuepfung in der Mustertheorie unveraendert erhalten, waehrend in den physikalischen

Verknuepfungen infolge freiwerdender Energie sich kleine Veraenderungen des Behaelters einstellen, die auch kleine Aenderungen der moeglichen Zustaende der Speicher nach sich ziehen. Doch stellt sich beim Zerlegen des Speichers der urspruengliche Zustand wieder ein, die Elemente bleiben in diesem Sinne erhalten. In den konkreten Speichern werden die eingeschriebenen Zeichen auch bei Speichererweiterungen praktisch nicht veraendert. In der Mustertheorie treten an die Stelle der physikalischen Wechselwirkungen einfache Verknuepfungsfunktionen, die auf die eingeschriebenen Muster (und nicht auf den unsichtbaren Speicher) angewandt werden, so dass die Atomzeichen in den Mustern unveraendert erhalten bleiben. Es werden also die charakteristischen Zeicheneigenschaften untersucht, die allgemein gueltig sind unabhaengig von der konkreten Beschaffenheit der Zeichen. Erst in der verallgemeinerten Automatentheorie, die die Mustertheorie enthaelt, wird auch das Material, aus dem die Zeichen bestehen, mit beruecksichtigt.Aus den physikalischen Systemen kann entnommen werden, dass es 3 Arten von Verknuepfungen gibt, eine additive, eine multiplikative und eine integrale Verknuepfung. Die in Bestandteile zerlegbaren Systeme sind additiv verknuepft. Die hintereinander ausfuehrbaren Funktionen und die Verknuepfung der Dimensionen von Raum, Zeit, Impuls, Energie beruht auf einer multiplikativen Verknuepfung. Die Zusammenfassung der Punkte eines Raumes zu einem Gebiet beruht auf einer integralen Verknuepfung. Waehrend die additive Verknuepfung nicht aus dem physikalischen Universum herausfuehrt, kann eine wiederholte Multiplikation zu hoeherdimensionalen Mustern fuehren, die nicht mehr im physikalischen Universum vorkommen. Die unbegrenzte Ausfuehrbarkeit der Multiplikation fuehrt zu einem Universum von unendlicher Dimension. Da das Muster auf der Oberflaeche eines Koerpers den Koerper als Traeger benoetigt, ist es naheliegend, dass auch das physikalische Universum ein Muster auf der Oberflaeche eines metaphysikalischen Koerpers hoeherer Dimension ist, zumal ein unsichtbarer Behaelter zu den physikalischen Mustern existieren muss. Allgemein ist ein (geschlossenes) n-dimensionales Universum ein Muster auf der Oberflaeche eines (n+1)-dimensionalen Koerpers (n=0,1,2,...), wobei der Koerper der Traeger (Behaelter) des Universums ist. Die additive Verknuepfung fuehrt nicht aus dem n-dimensionalen Universum heraus. Bei einer unbegrenzten Expansion des Universums werden immer groessere additive Zusammenfassungen und immer tiefere Verschachtelungen von Mustern von Mustern moeglich. Die Verschachtelungstiefe ist potentiell unerreichbar. Bezueglich der multiplikativen Verknuepfung ist das unendlichdimensionale Universum abgeschlossen, alle endlichdimensionalen Universen sind deshalb Mengen (Behaelter) in einem hoeherdimensionalen Universum. Da auf jeder n-dimensionalen Oberflaeche wieder Objekte einer Dimension n-1 existieren, ist der n-dimensionale Koerper bezueglich der multiplikativen Verknuepfung eine Menge der Stufe n, die 0-dimensionalen Punkte sind Urelemente. Wenn die Tangente auf der Oberflaeche des Koerpers springt, gibt es Kanten und Ecken, somit koennen auf einer n-dimensionalen Oberflaeche Objekte einer Dimension (Stufe) m mit 0<m<n vorkommen. Werden dynamische Muster (Systeme) betrachtet, dann muessen entsprechende Verschachtelungen von Phasenraeumen untersucht werden, weil neben den raumartigen Richtungen auch zeitartige, impulsartige und energieartige Richtungen auftreten. Da das Muster auf der Oberflaeche eine Eigenschaft des Koerpers ist, der das Muster traegt, spiegelt das Mustermodell zur Klassentheorie die

Existenz von Eigenschaften von Eigenschaften der Realitaet wider, wobei die Stufe der Klasse mit der Verschachtelungstiefe der Eigenschaften von Eigenschaften identisch ist.
Die Beruecksichtigung der integralen Verknuepfung, in die die Limesoperation eingeht, fuehrt zu einer Differenzierung des Unendlichen, so dass Muster von immer hoeheren transfiniten Maechtigkeiten und Dimensionen der Muster von immer hoeheren transfiniten Ordinalzahlen moeglich werden. Dann ist also das abzaehlbar unendlichdimensionale Universum wieder ein Element in einem ueberabzaehlbar unendlichdimensionalen Universum. Erst das in der jeweiligen Sprache auftretende Unerreichbare (der entsprechenden Stufe) fuehrt zu einem Behaelter, der von keinem Behaelter ein Element ist. Er ist der groesste Behaelter, von dem alle anderen Behaelter, die in einer Sprache defieniert werden koennen, entweder Teilbehaelter oder Elemente sind, die er enthaelt. Dieser alles umfassende Behaelter ist in der jeweiligen Sprache der Inbegriff fuer die Realitaet, wobei nicht die Realitaet selbst sondern ihr Inhalt beschrieben wird. Dieser groesste Behaelter, der von keinem anderen Behaelter ein Element ist, erweist sich aber in einer hoeheren Sprache wieder als Element eines noch groesseren Behaelters. Da es keine Grenzen fuer die Erweiterung einer Sprache gibt (s. Abschn. 1.2.7), kann auch der Inhalt des Superbehaelters "Realitaet" in keiner Sprache ausgeschoepft werden. Das Supersystem "Realitaet" ist unbeschreibbar, obgleich mit den bekannten Elementen, die das Supersystem enthaelt, notwendige Eigenschaften existieren, die ihr zukommen muessen. Es koennen also Aussagen ueber das Supersystem aufgrund seiner Elemente, die es enthaelt, gemacht werden, auch wenn es sich selbst der Anschauung und dem Denken in seiner Gesamtheit und Stufenhoehe entzieht.
In der Abstraktion der Mustertheorie ist der Behaelter ein Informationstraeger und sein Inhalt sind eingeschriebene Informationen (Nachrichten). Der Informationstraeger kann der Speicher eines Automaten sein, die eingeschriebenen Nachrichten sind dann die Zeichen (Signale), denen bestimmte Speicherzustaende entsprechen. Die Information ist der Inhalt des Behaelters, der sichtbar ist, waehrend der Informationstraeger in der Nachricht unsichtbar bleibt. Von einem 3-dimensionalen Koerper wird nur das Muster auf der Oberflaeche gesehen, nicht der Koerper selbst. Das gilt auch fuer jede Zerlegung des Koerpers. Die Signaluebertragung (Zeichen- oder Mustertransport) setzt notwendige Bedingungen an den Speicher, der das Signal empfaengt, doch ist die Information (das Zeichen) invariant bezueglich allen Traegern, die die notwendigen Bedingungen erfuellen, denn es wird nur der Inhalt des Behaelters gesehen. Wenn der Speicher ein Lichtmuster traegt, dann ist genau dieses Muster sichtbar, der Speicher selbst bleibt unsichtbar. Analoges gilt fuer jedes Elemente-Muster, weil Elemente emittiert werden koennen. Das Elemente-Muster ist eine Kombination von Eigenschaften des (physikalischen) Speichers, die aus geometrischen und Materialeigenschaften des Speichers folgt. Wenn das Elemete-Muster selbst wieder Elemente enthaelt, dann wird in der Information der Speicher (das Elemente-Muster) mit seinen Elementen gesehen, nicht jedoch der Speicher, der das Elemente-Muster traegt. Die Elemente des physikalischen Universums sind Muster in der Raum-Zeit. Deshalb muss das physikalische Universum ein Speicher sein, der bei Abstraktion von der (multilinearen) Ordnungsrelation in ein Klassenuniversum entartet. Dieser metaphysikalische Speicher ist fuer den Menschen unsichtbar, waehrend alle

physikalischen Speicher und deren Elemente (Muster auf ihrer Oberflaeche) gesehen oder gemessen werden koennen. Wahrnehmbar sind die im Muster sichtbaren geometrischen und physikalischen Eigenschaften des metaphysikalischen Speichers. In der Geometrie werden bereits metaphysikalische Eigenschaften sichtbar, die sich in der Kontinuumsvorstellung und der Infinitesimalrechnung zur Beschreibung der physikalischen Systeme in der Raum-Zeit widerspiegeln.Die physikalischen Systeme stehen zueinander in einer Element-Relation, die stufenkleinere Systeme als Elemente enthalten und selbst wieder Elemente in stufengroesseren Systemen sind.
Die physikalischen Systeme besitzen also Mengeneigenschaften und koennen deshalb Modelle fuer Mengen sein. Bleiben diese Mengeneigenschaften in den physikalischen Theorien unberuecksichtigt, dann treten Antinomien auf analog zur Cantorschen Mengenlehre. Insbes. muss das physikalische Universum stufengroesser sein als alle physikalischen Systeme, die es enthaelt. In die konkreten physikalischen Modelle fuer Mengen geht auch die Geometrie und das Material der Behaelter mit ein. Es werden also weitere Behaeltereigenschaften sichtbar, die sowohl in der Klassentheorie als auch in der Mustertheorie nicht beschrieben werden. Wenn die Speicherzellen wohlgeordnet sind, was bei einem endlichen diskreten Speicher immer erfuellt werden kann, dann sind alle Elemente des Speichers unterscheidbar und eindeutig auswaehlbar. Deshalb sind gleiche Atome in einem Molekuel bezueglich der Stellung im Molekuel unterscheidbar, waehrend sie als freie Teilchen ununterscheidbar sind. Wird von der Ordnungsrelation abstrahiert, dann entarten im allgemeinen die Zeichen in Klassen mit ununterscheidbaren Elementen. Jedes Atom kann ein Traeger eines Farbpunktes (eines Photons) sein, so dass dem Molekuel ein Farbmuster zugeordnet ist. Gleiche Farbpunkte werden ununterscheidbar, wenn der Behaelter in seine Bestandteile zerlegt wird. Die Zusammenfassung der Farbpunkte in einem Behaelter gelingt nur, wenn die Atome zu einen Molekuel verknuepft werden koennen. Ebenso gelingt die Zusammenfassung der frei beweglichen Atome und Molekuele in einem Behaelter (der die Atome und Molekuele absorbieren und emittieren kann), wenn die Traeger der einzelnen Atome und Molekuele verknuepfbar sind. Die Zusammenfassung in einem Topf laesst die Zerlegung in Teilklassen nicht mehr zu, wenn es nicht fuer jedes Element einen Topf gibt, der mit anderen Toepfen verknuepft werden kann. Mit der Verknuepfung der Toepfe ist aber auch eine Ordnung gegeben. Die Verschiedenheit der Behaelter, die als Informationstraeger dienen koennen, etwa die Unterschiedlichkeit moeglicher Speicher von Automaten, geht in den Klassenbegriff nicht ein. Deshalb gehen mit dieser Abstraktion auch alle Ordnugseigenschaften der Behaelter verloren, die nicht durch den Inhalt definiert sind. Der Inhalt der Behaelter, die insbesondere wieder Behaelter als Nachricht enthalten koennen, erlaubt einen Stufenvergleich. Bezueglich der Stufenrelation koennen Klassen halbgeordnet werden, d.h. es kann zwischen stufenkleineren bzw. stufengroesseren Klassen unterschieden werden, doch folgt aus der Stufengleichheit nicht die Identitaet zweier Klassen.

Die Klassenbildung wird im allgemeinen als eine gedankliche Operation angesehen, weshalb auf eine physikalische Interpretation des Klassenbegriffs verzichtet wird. Die Gedanken der Menschen sind jedoch auch Informationen (Signale), die ausgesandt und in Behaeltern gespeichert werden koennen. Bildet man die Klasse aller Gedanken (alles Denkbaren), dann befindet sich der Behaelter nicht unter den

Gedanken, er uebersteigt alles Denkbare. Letzeres wird insbes. dann verstaendlich, wenn man beruecksichtigt, dass alle physikalischen Systeme einschliesslich der Koerper des Menschen, Nachrichten sind, die vom Menschen auch gedanklich verarbeitet werden. Da sich das Denken in der Sprache widerspiegelt, ist auch der Superbehaelter "Realitaet" nicht mehr sprachlich ausdrueckbar. Er besitzt neben den im Bildraum des Menschen widergespiegelten Eigenschaften unerreichbar viele Eigenschaften, die gedanklich nicht mehr vorstellbar sind.

2.4 Mustertheorie

2.4.1 Konzeption

Die Mustertheorie ist eine Theorie der Zeichengestalten von Zeichengestalten einer beliebigen Verschachtelungstiefe. Es geht also wesentlich die Theorie der Zeichenketten (Semiotik) in die Mustertheorie ein, die auch auf mehrdimensionale Zeichengestalten verallgemeinert werden kann. Die Grundbegriffe der Semiotik sind in [1 /T1,S.172-176] zu finden.Die Zeichenverkettung #+ ist eine additive Verknuepfungsfunktion, weil zwei Zeichen z1, z2 bei der Verkettung unveraendert in das zugeordnete Zeichen z = z1 #+ z2 eingehen, die Anzahl der Zeichen summiert sich also. Bezueglich der Verknuepfungsfunktion #+ gibt es kleinste Zeichen, die Atomzeichen, die nicht weiter zerlegbar sind. In einem n-dimensionalen Raum sind die Zeichen einschliesslich die Atomzeichen n-dimensionale Objekte, die in jeder der n unabhaenigen Richtungen miteinander verkettet werden koennen, so dass an die Stelle des Verkettungsoperators #+ ein Tupel $(\#j_1,...,\#j_n)$ von Verkettungsopderatoren $\#j_i$ (i=1,...,n) bzw eine Klasse von Linearkombinationen $\#+(a_1,...,a_n)$ = (a1*#j1 +...+an*#jn) von n unabhaengigen Verkettungsoperatoren $\#j_i$ mit Koeffizienten a_i tritt. Da der Rand eines Zeichens aus vielen Atomzeichen zusammengesetzt sein kann, muss bei jeder Verknuepfung mehrdimensionaler Zeichen ein Atomzeichen als Randpunkt angegeben werden, an dem der Randpunkt des anderen Zeichens anzufuegen ist. Auch bei n-dimensionalen Verkettungen bleibt jedes Atomzeichen, die Anzahl der Atomzeichen und ihre Anordnung in jedem Zeichen unveraendert erhalten. Analog zur leeren Klasse ø in der Klassentheorie gibt es in der Semiotik das Leerzeichen ¿, das von jedem Zeichen z ein Teilzeichen ist, d.h. die Verknuepfung eines Zeichens z mit dem Leerzeichen aendert das Zeichen nicht, z = z #+ ¿. Die Vereinigung einer Klasse mit der leeren Klasse laesst die Klasse ebenfalls unveraendert. Die kleinste Klasse Z aller Zeichen, die aus einer vorgegebenen Klasse A von Atomzeichen durch Verknuepfung erzeugt werden kann und abgeschlossen ist bezueglich allenVerknuepfungsfunktionen #+, erfuellt die Axiome einer freien Halbgruppe mit Einselement (Leerzeichen) und freiem Erzeugendensystem (Klasse der Atomzeichen). Wenn das

Erzeugendensystem aus einem einzigen Atomzeichen besteht, entartet die Semiotik in die Arithmetik der natuerlichen Zahlen. Die Semiotik kann in der Praedikatenlogik 1. Stufe formuliert werden.

Das semiotische Quadrupel S=(Z,A,{¿},{#+}) ist ein Modell zur Theorie der Zeichengestalten, das erweitert werden muss zu einem Modell der Mustertheorie. In der Mustertheorie sind die Zeichen zi (i=1,2,...,k) Elemente eines Speichers Z=(z1,z2,...,zk), sie definieren ein Muster im Speicher gemaess ihrer Anordnung. Der Speicher ist ein Behaelter, also eine Klasse K_Z={z1,z2,...,zk}, jedoch mit Faechern, die wohlgeordnet sind bezueglich einer Ordnungsrelation < . Die Elemente einer Klasse werden in geschweifte Klammern {}, die Zeichen eines Speichers werden in runde Klammern () eingeschlossen. In einer Wohlordnung (K_Z,<) gibt es kleinste (nicht weiter zerlegbare) elementare Speicherzellen (a), die Atomzeichen (Grund- oder Alphabetzeichen) genannt werden, wobei a ein Urelement ist. Die eingeschriebenen Zeichen sind nicht nur Elemente der Speicherzellen sondern besitzen aufgrund der Ordnung der Speicherzellen zusaetzlich eine Ortseigenschaft (die zugeordnete Speicheradresse). Aufgrund der Ortseigenschaft koennen gleiche Elemente in einem Zeichen unterschieden werden. Insbes. kann auch das Leerzeichen ein Element des Speichers sein, so dass die Leerzeichen bezueglich ihrer Stellung im Speicher unterscheidbar sind.
Wird die Semiotik in der Klassenlogik formuliert, dann kann die leere Klasse (das Nichts) ø mit dem Leerzeichen ¿ identifiziert werden. Der Urbereich U enthaelt die Urelemente a, die das Muster der Atomzeichen (a) definieren. Die Urelemente selbst sind keine verknuepfbaren Zeichen sondern erst die Einermengen {a}, die mit den Elementarzellen identisch (a) sind. An die Stelle der Klasse A der Atomzeichen tritt der Urbereich U, der auch leer sein kann. Die Atomzeichen koennen aus dem Urelementen oder aus der leeren Klasse unter Beruecksichtigung des Klassenbildungsoperators {}abgeleitet werden. Das Zeichen ist ein Objekt hoeherer Qualitaet als das Element, da es zusaetzlich eine Ortseigenschaft besitzt aufgrund seiner Stellung in einem adressierbaren Speicher. In einem nicht adressierbaren Behaelter geht die Ortseigenschaft verloren, das Zeichen entartet zu einem Element einer Klasse.
Die Verknuepfungsfunktion #+ wird auf Speicher angewandt und ist eine geordnete Verallgemeinerung der Vereinigung von Klassen, d.h. (z1)#+(z2)#+...#+(zk)=(z1,z2,...,zk)=Z. Sind die Zeichen zi (i=1,2,...,k) aus Atomzeichen (a),(b),... zusammengesetzte Zeichen, z.B. (z1)=(a)#+(a)#+(b)=(a,a,b), (z2)=(a,c), (zk)=(b), dann ist Z=(a,a,b,a,c,...,b). Die Urelemente a,b,c sind Elemente des Speichers Z, denen spezifische Elementarzellen (a), (b), (c) zugeordnet sind, die aufgrund ihrer Stellung im Speicher wohlunterscheidbar sind. Die im Speicher Z=(z) mit z=a,a,b,a,c,...,b verknuepften Urelemente a,b,c definieren ein Muster (Zeichen) z der Stufe 0, das explizit nicht als

Element vorkommt wie die Urelemente. Die Urelemente sind dann Atomzeichen der Stufe 0.
Der Speicher Z, alle seine Teilspeicher (z) und das Leerzeichen ¿ koennen selbst wieder Elemente eines Speichers hoeherer Stufe (im Sinne der Stufenrelation der Klassentheorie) sein. In dieser Zusammenfassung zum Potenzspeicher

P(Z)=(¿,(a),(b),...,(a,a),(a,b),...,(z),...,Z)

ist jeder Teilspeicher (z) ein neuer Elementarspeicher. Der Potenzspeicher ist durch eine additve Verknuepfung der Teilspeicher definiert,

P(Z)=(¿)#+((a))#+((b))#+....#+((a,a))#+...#+((z))#+...#+(Z).

Bei freier Verknuepfbarkeit der Zeichen fuehrt die Potenzierung zu einer Klasse von Potenzspeichern, die sich in allen moeglichen Wohlordnungen der Potenzklasse unterscheiden. Die Zeichen hoeherer Stufe koennen mit Zeichen niedrigerer Stufe additiv verknuepft werden, z.B. Z#+P(Z), (a)#+((z)), und es koennen Zeichen beliebiger Stufe wiederholt in eine Zeichenkette eingehen, weil sie durch ihre Stellung im Zeichen unterscheidbar sind.
Bezueglich der additiven Verknuepfung sind die Speichereinheiten (a), ((a)), (((a))),... der verschiedenen Stufen elementar und bedingt elementar verhalten sich die Einermengen (Z) von zusammengesetzten Speichern Z, wenn diese Einheiten gleichzeitig gelesen oder beschrieben werden. Sie verhalten sich also in einer Zeichenkette wie Atomzeichen. Da diese Zeichen durch Potenzieren von Speichern definiert sind, kann die Klasse A der Atomzeichen bzw. der Urbereich U in der Mustertheorie leer sein. Die Klasse A wird durch fortlaufendes Potenzieren des Leerzeichens gefuellt.
Eine notwendige Bedingung fuer die Existenz einer Verknuepfungsfunktion in einer Klasse von Objekten ist, dass die Objekte zu einem Speicher in einer Elementrelation stehen, denn die Objekte werden in den Speicher eingeschrieben und aufgrund der bestehenden Anordnung der Speicherzellen verknuepft. Es werden nicht die Objekte physikalisch miteineander verbunden, sondern sie werden wie Buchstaben nebeneinander auf Papier geschrieben bzw. in die Faecher eines Speichers gelegt. Von den physikalischen Eigenschaften des Speichers wird in der Mustertheorie abstrahiert. Eine Funktion kann ohnehin nur auf Elemente angewandt werden und diesen Elemente zuordnen (s. Abschn. 1.3.6). Der Inhalt des Speichers ist ein geordnetes Zeichen (eine Wohlordnung von Atomzeichen), das selbst wieder ein Speicher sein kann. Der Speicher als Traeger des Zeichens muss existieren, obgleich nur das Zeichen gesehen wird. Aufgrund der Verschachtelung der Zeichen von Zeichen werden auch die Speicher sichtbar, doch wird in der Mustertheorie von den phyisikalischen Eigenschaften dieser Speicher abstrahiert, so dass sie nur noch Behaelter- und Ortseigenschaften besitzen.Wenn ein Speicher selbst wieder ein Element eines Speichers hoeherer Stufe ist, dann ist dieser Speicher analog zu seinen Elementen (Zeichen), die er enthaelt, wieder

ein verknuepfbares Zeichen. Ein Speicher, der von keinem Speicher ein Element ist, kann auch mit keinem anderen Speicher verknuepft werden. Er soll Superspeicher genannt werden. Ein Superspeicher entartet in eine Unmenge, wenn von der Ordnung der Faecher abstrahiert wird. Der Superspeicher aller Zeichen (der Allspeicher) enthaelt die Zeichen aller Stufen wohlgeordnet bezueglich einer mehrdeutig definierbaren Ordnungsrelation < , die aber mit dem Speicher eindeutig vorgegeben ist. Waehrend die Klasse allein durch ihren Inhalt definiert ist, ist der Speicher durch den Inhalt und die Ordnungsrelation definiert. Das Zeichenuniversum U_Z ist der kleinste Superspeicher, der abgeschlossen ist bezueglich allen Verknuepfungsfunktionen und allen aus Ordnungs- und Elementrelation ableitbaren Funktionen. Es entartet in das Elementeuniversum (Mengenuniversum) U_E mit ununterscheidbaren Elementen, wenn von der Wohlordnungsrelation < abstrahiert wird. Die Elemente der Klasse $P(U_Z)$ aller Teilspeicher von U_Z sind aufgrund der bestehenden Ordnungsrelation in U_Z wohlunterscheidbar, doch ist die Zusammenfassung zur Potenzklasse $P(U_Z)$ oder zum geordneten Potenzspeicher nicht moeglich, weil es keinen Behaelter oder Speicher gibt, der eine Unmenge oder einen Superspeicher als Element enthalten kann. Da das Potenzieren von Zeichen, speziell des Leerzeichens, eine ableitbare Operation in der Mustertheorie ist, kann die Klasse A der Alphabetzeichen leer sein. Dann entartet das Zeichenuniversum in ein Speicheruniversum, dem in der Klassentheorie das Mengenuniversum (ueber einem leeren Urbereich) entspricht.
Die Mustertheorie kann erst in der Klassenlogik formuliert werden. Aufgrund des Auswahlaxioms der Klassentheorie existiert auch eine Wohlordnungsrelation, die aber nicht eindeutig in der Klassentheorie definiert ist. Die Wohlordnung muss in der Mustertheorie axiomatisch eingefuehrt werden, so dass in jedem Muster eine Wohlordnung der Alphabetzeichen erkennbar ist. Diese Wohlordnung muss unabhaengig von der Wahl des Bezugssystems bzw. von der Adressierung der Speicherzellen sein, sie ist mit der Anordnung der Speicherzellen gegeben. Ausserdem ist mit dem Speicher auch die Belegung der Speicherzellen definiert. Da jedes Atomzeichen einen spezifischen physikalischen Speicher benoetigt, in der Mustertheorie aber von den physikalischen Eigenschaften des Speichers abstrahiert wird, kann eine dynamische Belegung der Speicherzellen nicht beschrieben werden. Es wird analog zur Klassentheorie vorausgesetzt, dass der Speicher die erforderlichen Eigenschaften besitzt, um das Muster, das in ihm eingeschrieben ist, auch tragen zu koennen. Da zu jedem Zeichen auch das Potenzzeichen aller Teilzeichen und alle moeglichen Verknuepfungen beliebiger Zeichen (freie Verknuepfbarkeit der Zeichen) existieren, stellt der Inhalt des Zeichenuniversums hoehere Bedingungen an den Traeger des Inhalts als das Elementeuniversum. Das Zeichenuniversum (Musteruniversum) ist der Urbereich der Klassenlogik, auf den die klassenlogischen Operationen

verallgemeinert werden und zusaetzlich die Verknuepfungsfunktionen und die Ordnungsrelation erklaert sind. Der Urbereich des Musteruniversums ist eine Wohlordnung von Urelementen (Atomzeichen der Stufe 0). Die freie Verknuepfbarkeit der Zeichen wird in einer Sprache eingeschraenkt durch die grammatischen Regeln, gemass denen nur bestimmte Verknuepfungen der Zeichen erlaubt sind. Diese Bildungsregeln von sinnvollen Zeichen (Begriffen, weil ihnen durch eine Abbildung ein Inhalt zugeordnet ist) koennen auf Zeichenuniversen verallgemeinert werden. Durch die Regeln des logischen Schliessens koennen unter den sinnvollen Begriffen die fuer eine Theorie erforderlichen Begriffe ausgesondert werden. Das durch physikalische Systeme definierte Zeichenuniversum enthaelt Zeichen von Zeichen als Elemente, die nach bestimmten physikalischen Regeln verknuepft sind. An die Stelle der freien Verknuepfbarkeit der Zeichen tritt eine an Regeln gebundene Verknuepfbarkeit von Zeichen.Das semiotische Quadrupel S muss in der Mustertheorie erweitert werden zum Tupel $S'=(P(U_Z),A,\{¿\},\{\#+\},\{<,\varepsilon\})$, wobei die Elementrelation ε der Klassentheorie auf die Mustertheorie verallgemeinert wird. Da ε in der Klassenlogik auftritt, kann es in dem Tupel S' entfallen. Analoges gilt fuer das Leerzeichen ¿, das mit der leeren Klasse ø identisch ist. Das Funktionszeichen #+ steht symbolisch fuer alle additiven Verknuepfungsfunktionen. Die Mustertheorie kann durch die Hinzunahme weiterer logisch unabhaengiger Verknuepfungsfunktionen mehrfach erweitert werden. Die Klasse A der Atomzeichen (der Stufe 0) ist der Urbereich des Zeichenuniversums. Sie kann auch als Speicher aufgefasst werden, in dem die Atomzeichen wohlgeordnet sind. Die Traegerklasse der Struktur S' ist die Potenzklasse des Allspeichers oder des Zeichenuniversums U_Z.In der Mustertheorie koennen die Klasse aller Zeichen des Superspeicher U_Z und gleichmaechtige Teilklassen von ihm definiert werden, doch glingt nicht mehr die Verknuepfung aller Zeichen zu einem Allzeichen oder zu einem Zeichenuniversum. Ebenso gelingt nicht mehr die Zusammenfassung der Superspeicher in eine Potenzklasse und erst recht nicht die geordnete Zusammenfassung in einem Potenzspeicher. Das ist erst in einer Metatheorie zur Mustertheorie moeglich, wo der Superspeicher selbst wieder ein Element eines Metasuperspeichers ist. Die Elemente des Zeichenuniversums U_Z sind bezueglich der Relation < wohlgeordnet. Die Wohlordnung $(U_Z,<)$ ist ein ausgewaehlter Superspeicher aus einer Klasse von Superspeichern, die erst in einer Metatheorie zur Mustertheorie definiert ist. Aus der Ordnungsrelation < muessten die Verknuepfungsfunktionen #+ ableitbar sein, ebenso folgen aus der Elementrelation ε alle Klassenoperatoren, speziell der Potenzoperator. Die Verallgemeinerung der Klassenoperatoren auf Zeichen fuehrt im allgemeinen auf mehrdeutige Funktionen, weil keine bestimmte Anordnung der Zeichen ausgezeichnet ist.

2.4.2 Konstruktion

Bei Gueltigkeit der verallgemeinerten Kontinuumshypothese in der Klassenlogik wird das Musteruniversum analog zum Klassenuniversum konstruierbar. Die Konstruktion vereinfacht sich, wenn angenommen wird:

(1) Es gibt nur eine lineare Verkettungsfunktion +

(2) Es gibt nur endliche Zeichenketten

(3) Die Klasse A der Atomzeichen ist leer.Da das Leerzeichen mit der leeren Klasse identisch ist und "nichts" bezeichnet, soll ihm der in der Arithmetik verwendete Name 0 zugeordnet werden,

$$0 := ø = ¿ \quad (:= \text{Definitionszeichen})$$

Die Verknuepfung des Nichts mit dem Nichts ist wieder Nichts, d.h. 0+0=0. Ebenso ist eine Teilklasse vom Nichts ebenfalls Nichts. Die Klasse aller Teilklassen des Nichts ist die Potenzklasse P(0)={0}, die nur das eine Element 0 enthaelt. Eine einelementige Klasse ist eine triviale Wohlordnung, weshalb die leere Klasse {0} mit dem leeren Speicher (0) identisch ist. Ihm soll der Zahlname 1 zugeordnet werden,

$$1 := (0) = \{0\} = P(0)$$

Mit dem leeren Speicher 1 existiert ein kleinstes "etwas", ein erstes Atomzeichen 1, das die Potenzfunktion dem "nichts" zuordnet. Die Klasse A der Atomzeichen enthaelt ein erstes Element.

Der leere Speicher 1 ist ein verknuepfbares Zeichen, auf den der Verkettungsoperator + angewandt werden kann im Sinne der Bildung der Vereinigungsklasse aber unter Beruecksichtigung der Stellung des Zeichens im Speicher, der mit der Hinzunahme weiterer Zeichen auch vergroessert wird. Es werden leere Speicher (0) zu Ketten (0,...,0) von leeren Speichern verknuepft, die sich in der Anzahl n der leeren Speicherzellen unterscheiden. Einem leeren Speicher der Laenge n wird der Zahlname n zugeordnet,

$$n := 1+...+1 = (0)+...+(0) = (0,...,0), \text{ bei n Zeichen .}$$

Die Verknuepfung mit dem Leerzeichen aendert die Zeichenkette nicht, n+0=0+n=n . Die Zeichenketten unterscheiden sich nur in der Laenge n und verhalten sich bei der Verknuepfung + wie die natuerlichen Zahlen. Die Klasse N aller endlichen Zeichenketten n einschliesslich das Leerzeichen 0 (n=0,1,2,...) kann mit der Klasse der natuerlichen Zahlen einschliesslich der Null identifiziert werden. Der Speicher, der diese Zahlen traegt, definiert eine Wohlordnung, die mit der Wohlordnung (N,<) der natuerlichen Zahlen zusammenfallen kann. Es sind aber unendlich viele Wohlordnungen $(N,<_i)$ moeglich. In einer Klassenlogik endlicher Mengen ist die abzaehlbare Klasse N durch einen endlichen Ausdruck H(x) definierbar, es sind auch finite und transfinite Teilklassen von N definierbar, doch koennen die transfiniten Klassen (anlolg zu den Unmengen einer Klassentheorie mit transfiniten Mengen) nicht mehr Elemente einer Klasse sein. Deshalb gelingt nicht mehr die Zusammenfassung aller Teilklassen von N zu der

Potenzklasse P(N). Das ist erst in einer Klassenlogik mit Unendlichkeitsaxiom (das die Existenz von Limesklassen postuliert) moeglich. Es kann aber die Klasse Pe(N) aller endlichen Teilklassen von N definiert werden.

Betrachtet man einen Anfangsabschnitt $N_{n+1}=(0,1,2,...,n)$ der Wohlordnung (N,<) der natuerlichen Zahlen, dann enthaelt die Potenzklasse $P(N_{n+1})$ die Teilklassen 0, N_n und die echten Teilklassen: Einerklassen (0),(1),(2),...,(n), Zweierklassen (0,1),...,(0,n), (1,2),...,(1,n), (2,3),...,(2,n),...,(n-1,n), Dreierklassen ..., Klassen von n Elementen. Die Klasse Pe(N) ist die Klasse aller endlichen Folgen von natuerlichen Zahlen.Zu jedem festen n gibt es eine Verallgemeinerung der Wohlordnung der natuerlichen Zahlen, indem die Folgen nach ihrer Laenge m (m=0,1,2,...,n) und die Klasse der Folgen der Laenge m lexikographisch geordnet werden. In der Klasse Pe(N) gibt es jedoch kein groesstes n, so dass bereits die Teilklasse allerEinerklassenabzahelbar viele Elemente enthaelt.

Es gibt keinen unmittelbaren Vorgaenger vor dem ersten Element (0,0) der lexikographisch geordneten Zweierklassen. Die lexikographische Ordnung in Pe(N) ist keine Wohlordnung. Eine Wohlordnung erhaelt man aber, wenn schrittweise die Anfangsabschnitte abzueglich des Vorgaengerabschnittes nach Folgen der Laenge m lexikographisch geordnet werden, wenn also auf eine durchgehende lexikographische Ordnung verzichtet wird. Allgemein kann eine Wohlordnung durch die Vorgabe eines endlichen Algorithmus definiert werden, gemaess dem die Speicherzellen mit Zahlenfolgen belegt werden sollen. Die Ordnung der Elemente in dem Speicher ist willkuerlich aber mit der Speicherbelegung fest (die unsichtbare Speicherzelle ist durch die Belegung eindeutig definiert, wenn von dem Material abstrahiert wird).

Die endlichen Folgen sind n-Tupel $(l_1,...,l_n)$ von natuerlichen Zahlen $l_i=(0,...,0)_{li}$ (i=1,...,n) und damit Folgen von Folgen, so dass zwei Arten von Verkettungen von Zeichen moeglich sind. Analog zur Theorie der linearen Vektorraeume gibt es die direkte Summe (Verkettung) #+, die bei linear abhaengigen Vektoren (Zeichen) in die gewoehnliche Summe + entartet, d.h.

$$(k_1,...,k_m) \#+ (l_1,...,l_n) = (k_1,...,k_m,l_1,...,l_n) ,$$
$$(k_1,...,k_m) + (l_1,...,l_n) = (k_1+l_1,...,k_m+l_n) \quad .$$

Wenn der Urbereich der Mustertheorie, also die Klasse A der Alphabetzeichen nicht leer ist, dann treten in der Folge von Folgen nicht nur natuerliche Zahlen (Folgen von Leerspeichern) sondern mit Zeichen belegte Speicher auf, die nicht im Sinne der gewoehnlichen Summe + verknuepft werden koennen, es sind Zeichen verschiedener Sorten. Hier gilt nur noch die direkte Summe #+.

Weiterhin koennen zwischen den unabhaengigen Komponenten einer Folge bestimmte Relationen bestehen. Z.B. kann in der Klasse der geordneten Paare (k,l) von natuerlichen Zahlen k,l, die im Sinne der gewoehnlichen Summe + addiert werden koennen, die Relation k=x+l gelten. Dann ist x=k-l fuer k<l eine negative Zahl. Geordnete Paare von

natuerlichen Zahlen sind Repraesentanten von ganzen Zahlen g. Die Relation kann auch auf n-Tupel verallgemeinert werden, $l_1=x+l_2+...+l_n$. Alle n-Tupel mit gleichem x-Wert, also fuer x=g, sind Repraesentanten fuer die ganze Zahl g. Fuer n=1 gilt $l_1=x$, die 1-Tupel sind Repraesentanten fuer natuerliche Zahlen. Die Klasse Pe(N) aller endlichen Folgen von natuerlichen Zahlen enthaelt die Repraesentanten fuer ganze Zahlen. Sie kann disjunkt in Aequivalenzklassen Kg der n-Tupel mit x=g (g=...,-2,-1,0,+1,+2,...) zerlegt werden. Die natuerliche Ordnung der ganzen Zahlen ist keine Wohlordnung, da es keine kleinste ganze Zahl gibt, doch ist z.B. die Ordnung (0,-1,+1,-2,+2,...) eine Wohlordnung.

Zwischen den unabhaengigen Komponenten einer Folge koennen auch andere Relationen bestehen, die aus den Verknuepfungsfunktionen ableitbar sind. Wenn z.B. eine multiplikative Verknuepfung #* erklaert ist, die in der Klasse der natuerlichen Zahlen in das gewoehnliche Produkt * entartet, dann sind durch die Relation k=x*l in der Klasse der geordneten Paare (k,l) Aequivalentzklassen Kq mit x=k/l=q definiert, die die Repraesentanten fuer die rationale Zahl q enthalten. Diese Relation kann wieder auf n-Tupel verallgemeinert werden, indem gefordert wird $l_1=x*l_2*...*l_n$. Da die Aequivalenzklassen Kq nicht mit den Aequivalenzklassen Kg zusammenfallen, kann in der Klasse Pe(N) nur eine Relation gueltig sein. Es koennen also keine negativen rationalen Zahlen eingefuehrt werden. Das gelingt erst in der Potenzklasse Pe(Pe(N)), aller endlichen Folgen $(g_1,g_2,...,g_n)$ von ganzen Zahlen g_i (i=1,2,..,n), wenn

zwischen den Gliedern der Folge die Relation $g_1=x*g_2*...*g_n$ gilt. Da die ganzen Zahlen $g_i$durch endliche Folgen $(k_1,k_2,...,k_{mi})$ von natuerlichen Zahlen repaesentiert werden, muss ausserdem zwischen den Gliedern dieser Folgen die Relation $k_1=x+k_2+...+k_{mi}$ bestehen. Jede reelle Zahl kann durch eine unendliche Folge $(q_1,q_2,...)$ von rationalen Zahlen q_i (i=1,2,...) repraesentiert werden,

wenn die unendliche Folge $(q_1,q_2,...)$ gegen einen endlichen Grenzwert (Limes) x konvergiert. Die Aequivalenzklasse Kr der Folgen mit gleichem Limes x=r enthaelt die Repraesentanten fuer die reelle Zahl r. Aufgrund der Konvergenz der unendlichen Folgen kann eine reelle Zahl durch einen endlichen Anfangsabschnitt der Folge approximiert werden, wobei die Approximation mit wachsender Anzahl n der Glieder verbessert wird und fuer ein $n>n_0$ keine wesentlichen Verbesserungen mehr bringt. Die Klasse der rationalen Zahlen liegt dicht in der Klasse der reellen Zahlen, weil jede reelle Zahl beliebig genau durch eine endliche Folge rationaler Zahlen approximiert werden kann, ohne jedoch den exakten Wert zu erreichen. In der Potenzklasse Pe(Pe(Pe(N))) der endlichen Folgen $(q_1,q_2,...,q_n)$ von rationalen Zahlen q_i (i=1,...,n) koennen abzaehlbar viele reelle Zahlen approximativ definiert werden. Eine exakte Definition der reellen Zahlen gelingt erst in einer Klassenlogik mit Limesmengen.

In einer Mustertheorie mit endlichen Mengen koennen jedoch die algebraischen Zahlen von beliebiger Stufe n (n=1,2,...) durch unbegrenztes Potenzieren (einschliesslich Vereinigen mit der Grundklasse) und Verknuepfen zu Zeichenketten (geordnetes Vereinigen der Elemente) definiert werden. In jeder neuen Potenzstufe existiert zwischen den Gliedern der endlichen Folgen eine neue Relation, gemaess der Aequivalenzklassen definiert sind, deren Elemente Repraesentanten sind fuer algebraische Zahlen der jeweiligen Stufe. Die algebraischen Zahlen der Stufe 1 sind die rationalen Zahlen, in den algebraischen Zahlklassen der Stufen n treten mit wachsendem n neue irrationale Zahlen auf, so dass die Klasse der algebraischen Zahlen aller Stufen mit der Klasse der reellen Zahlen identisch ist. Diese Klasse ist von ueberabzaehlbarer Maechtigkeit, waehrend alle algebraischen Zahlklassen einer endlichen Stufe n von abzaehlbarer Maechtigkeit sind. Die algebraischen Zahlen a^n der Stufe n koennen durch geordnete (n+1)-Tupel $(a^{n-1}{}_1,...,a^{n-1}{}_{n+1})$ von algebraischen Zahlen der Stufe n-1 repraesentiert werden, wenn zwischen den Gliedern dieses (n+1)-Tupels die Relation

$$a^{n-1}{}_1=a^{n-1}{}_2*x+...+a^{n-1}{}_{n+1}*x^n \quad \text{mit } x^n=(x*...*x)_n$$

besteht. Dieses Relationsschema kann auf Folgen beliebiger Laenge m fuer m>n auf vielfache Weise verallgemeinert werden und fuer m<n definiert das Schema algebraische Zahlen der Stufe m. Anhand von konkreten Tupeln kann entschieden werden, welche Relationen zwischen ihren Gliedern bestehen, und ob eine konkrete Tupelklasse die Repraesentanten fuer bestimmte Zahlklassen enthaelt.Da in der Klasse N, die die Repraesentanten fuer die natuerlichen Zahlen enthaelt, eine logisch ableitbare multiplikative Verknuepfung * vorkommt, koennen auch in m-Tupeln von natuerlichen Zahlen die Relationen von algebraischen Zahlen gueltig sein, doch ist die Koeffizientenklasse in dem Polynom der Stufe m auf die natuerlichen Zahlen begrenzt und damit nur eine echte Teilklasse der algebraischen Zahlen der Stufe m definiert. Analog koennen in m-Tupeln von algebraischen Zahlen der Stufe n auch Relationen gueltig sein, die algebraische Zahlen einer Stufe m>n erfuellen, doch ist die Koeffizientenklasse in dem Polynom der Stufe m auf algebraische Zahlen der Stufe n begrenzt und damit nur eine echte Teilklasse der algebraischen Zahlen der Stufe n definiert. Mit jeder hoeheren Stufe der Koeffizientenklasse vergroessert sich auch der Bereich der Irrationalzahlen in der Klasse der algebraischen Zahlen einer bestimmten Stufe n, so dass erst im Grenzfall einer unendlichen Verschachtelungstiefe von Folgen von Folgen die Klasse aller Irrationalzahlen und somit auch die Klasse der rellen Zahlen definiert ist.

2.4.3 Multiplikative Verknuepfung

Beim Uebergang zu mehrdimensionalen Zeichengestalten sind mit den Zeichen multilineare Anordnungen definiert. Es muss zwischen der Dimension der Atomzeichen und der Art der Verknuepfung unterschieden werden. Bei der additiven Verknuepfung werden n-dimensionale Zeichen in einer auszuwaehlenden Richtung angekettet, wobei in einem n-dimensionalen Raum eine beliebige Linearkombination der n unabhaengigen Richtungen ausgewaehlt werden kann. Das letzte Zeichen der Kette muss nicht notwendig Anfanspunkt der Verkettung sein, wenn eine neue Richtung bei der Verkettung gewaehlt wird. Die additive Verknuepfung n-dimensionaler Zeichen fuehrt zu n-dimensionalen Zeichengestalten, und nur in Spezialfall zu Zeichenketten. Bei der Verknuepfung erhoeht sich nicht die Dimension der Zeichen.Bei einer multiplikativen Verknuepfung erhoeht sich die Dimension der Zeichen, speziell auch der Atomzeichen bezueglich der additiven Verknuepfungen. Es treten neue (1-dimensionale) Atomzeichen bezueglich der multiplikativen Verknuepfung auf, aus denen durch Multiplikation n-dimensionale Zeichen (einschliesslich n-dimensionale Atomzeichen bezueglich der Addition) generiert werden. Die Einfuehrung einer multiplikativen Verknuepfung #* fuehrt zur eigentlichen Mustertheorie, in der Muster von beliebiger Dimension generiert werden koennen. Die Definition erfolgt in Anlehnung
an das Tensorprodukt, d.h. das Produkt der 1-dimensionalen Zeichenketten $a=(a_1,...,a_k)$, $b=(b_1,...,b_l)$ ist eine 2-dimensionale Zeichenkette c=a#*b der Gestalt

$$c = \begin{pmatrix} (a_1*b_1,...,a_k*b_1) \\ .... \\ (a_1*b_l,...,a_k*b_l) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ([a_1,b_1],...,[a_k,b_1]) \\ .... \\ ([a_1,b_l],...,[a_k,b_l]) \end{pmatrix} .$$

Das Produkt $a_i*b_j=[a_i,b_j]$ der 1-dimensionalen Atomzeichen a_i,b_j $(i=1,...,k)$, $(j=1,...,l)$ ist ein 2-dimensionales Zeichen (ein Muster) und somit eine neue Qualitaet (ebenso sind die Elemente der Potenzklasse eine neue Qualitaet im Vergleich zu den Elementen der Ausgangsklasse). Umgekehrt fuehrt die Verallgemeinerung der Zeichentheorie zur Mustertheorie durch Einfuehrung einer multiplikativen Verknuepfung zu einer weiteren Zerlegung der als elementar angesehenen n-dimensionalen Atomzeichen a in Elementarzeichen $e_1,...,e_n$ einer neuen Qualitaet, $a=[e_1,...,e_n]$. Speziell kann das Atomzeichen aaus einem einzigen 1-dimensionalen Elementarzeichen e aufgebaut sein, a=[e,...,e]. In dem Spezialfall des leeren Behaelters (0) ist das Produkt von leeren Behaeltern wieder ein leerer Behaelter, d.h.

$$(0) \#* (0) = (0*0) = (0+0) = (0) .$$

Der leere Behaelter ist das Einselement bezueglich der Multiplikation, waehrend das Nichts das Einselement bezueglich der Addition ist. Die

Mustertheorie mit einer additiven und einer multiplikativen Verknuepfungsfungktion wird zu einer Algebra. Bei der Produktbildung eines m-dimensionalen Musters mit einem n-dimensionalen Muster addieren sich die Dimensionen, das Produkt ist ein (m+n)-dimensionales Muster. Das 1-Element muss demnach ein 0-dimensionales Zeichen sein, dessen additive Verknuepfung zu 1-dimensionalen Zeichen (0)+...+(0)=(0,...,0) fuehrt. Das Produkt der 1-dimensionalen Zeichen $(0,...,0)_k$, $(0,...,0)_l$ der Laengen k,l ist ein 2-dimensionales Zeichen aus k*l (0-dimensionalen) Gliedern 0*0=0, die in einer (k,l)-Matrix angeordnet sind. Da die 1-dimensionalen Zeichenketten Wohlordnungen sind, in denen die Atomzeichen bezueglich ihrer Stellung im Zeichen wohlunterscheidbar sind, sind die Produkte dieser Zeichenketten gemaess der Definition des Produktes bilinear und bei hoeheren Dimensionen multilinear wohlgeordnet. Speziell sind die bilinearen Wohlordnungen der Glieder $0_i*0_j=0_{ij}$ isomorph zu linearen Wohlordnungen (die lexikographisch geordnet sind), da sich die Dimension der Produkte $0_{ij}=0$ nicht erhoeht. Fuer l=1 ist das Produkt $(0,...,0)_k * (0) = (0,...0)_k$ mit der k-Folge identisch. Das Produkt mit dem Einselement ist kommutativ, ebenfalls kommutativ ist die Summe mit dem Leerzeichen. Im allgemeinen sind jedoch die additiven und multiplikativen Verknuepfungen nicht kommutativ, d.h. die Summanden oder Faktoren sind nicht vertauschbar.

Ebenso, wie in den linearen Ketten, koennen in multilinearen Wohlordnungen Relationen zwischen den Gliedern bestehen, die mit Hilfe der additiven und multiplikativen Verknuepfungsfunktionen definiert sind. Die Aequivalenzklassen fuehren wieder auf algebraische Zahlen, die jedoch eine Verallgemeinerung erfahren, weil die multilinearen Wohlordnungen Tensordarstellungen von algebraischen Zahlen ermoeglichen, speziell die Darstellung von komplexen algebraischen Zahlen, die einen Real- und einen Imaginaerteil besitzen, also durch ein Zahlentupel gegeben sind. Analog zu den Konstruktionen der reellen algebraischen Zahlen werden die komplexen algebraischen Zahlen durch wiederholtes Potenzieren, Verketten und zusaetzlich durch Multiplizieren konstruiert. Die Stufe der algebraischen Zahl ist durch die Anzahl der Produkte, die in die Aequivalenzrelation eingehen, definiert. Die Verschachtelung der Muster von Mustern folgt aus der wiederholten Potenzierung und anschliessender Produktbildung. Es vergroessert sich der Umfang der komplexen algebraischen Zahlen der jeweiligen Stufe. Ausserdem treten nach 2^n Faktoren (n=0,1,2,...) neue n-dimensionale Objekte auf, die fuer n>1, also oberhalb der komplexen algebraischen Zahlen der Stufe n nicht mehr kommutativ verknuepfbar sind. Es sind deshalb keine Zahlen mehr sondern Tensoren mit zusaetzlichen Eigenschaften. Speziell erhaelt man fuer n=2 die 4-dimensionalen Quaternionen.

Ein n-dimensionales Muster ist eine Klasse K von bezueglich der Addition elementaren n-fachen Produkten, die multilinear wohlgeordnet sind bezueglich der lexikographischen Ordnungsrelation

<, also eine Wohlordnung (K,<). Entsprechend dieser Ordnung sind die Elemente der Klasse K in n unabhaengigen Richtungen additiv verknuepft. Die in der Klassentheorie definierte Teilklassenbildung kann auf die Klasse K angewandt werden. Jedes Element aus K ist aufgrund der Stellung in dem Muster wohlunterscheidbar. Bei dieser Art der Teilung aendert sich nicht die Dimension. Die Elemente aus K sind aber multiplikativ weiter zerlegbar in m-dimensionale Zeichen mit m<n. Der Teilklassenoperator der Klassentheorie kann in einer Mustertheorie eine echte Erweiterung erfahren, wenn auch eine (ungeordnete) Zerlegung der Produkte in ihre Faktoren mit beruecksichtigt wird. Die erweiterte Potenzklasse enthaelt dann auch die 1-dimensionalen Faktoren a, b und Teilfaktoren, speziell (a_i),(b_j) des Produkts a#*b. Die auf die jeweilige Potenzstufe eingeschraenkte Allklasse umfasst die Vereinigung aus der Grundklasse (die Elemente des n-dimensionalen Grundmusters), alle n-dimensionalen Teilmuster, alle m-dimensionalen Teilfaktoren mit m<n, alle endlichen additiven und multiplikativen Verknuepfungen der Elemente und Teile. Das Allzeichen ist eine Auswahl einer bestimmten Wohlordnung der Elemente der (abzaehlbaren) Allklasse, die nach ueberabzaehlbar vielen Moeglichkeiten wohlgeordnet werden kann. Speziell koennen die Elemente jeder Teilklasse eines Musters, die aufgrund ihrer Stellung im Muster alle wohlunterscheidbar sind, unterschiedlich wohlgeordnet werden. Da sich die Musterin einem (dem Inhalt angepassten) Behaelter befinden, sind sowohl die additive als auch die multiplikative Verknuepfung frei ausfuehrbar, d.h. es liegen keine Beschraenkungen vor, es sei denn, es gibt keinen Behaelter zu einem solchen Muster. Muster verschiedener Dimension und Muster von Mustern verschiedener Stufe sind sowohl additiv als auch multiplikativ verknuepfbar. Aufgrund der freien Verknuepfbarkeit der Zeichen koennen insbes. an beliebigen Stellen leere Behaelter (0) eingefuegt werden. Die Elemente einer Teilklasse von einem Zeichen (Muster) koennen durch Einfuegen von leeren Behaeltern stets so angeordnet werden, dass ihre Stellung mit der Stellung im Gesamtspeicher uebereinstimmt, speziell kann das Teilzeichen

$$z = (a_i{*}b_j) \text{ durch } z' = \begin{matrix} (0,\dots,\ 0\ ,\dots,0) \\ (0,\dots,a_i{*}b_j,\dots,0) \\ (0,\dots,\ 0\ ,\dots,0) \end{matrix} \text{ ersetzt werden.}$$

Die Zeichen z, z' sind nicht identisch, sei z=(0*0)=(0)=1, dann ist z' die natuerliche Zahl k*l. Das Muster, das eine Verknuepfung von leeren Speichern traegt, ist eine Summe von Nichts, also Nichts, d.h. das Muster ist unsichtbar, obgleich der Speicher Etwas ist, in der Abstraktion seiner physikalischen Eigenschaften ist er eine natuerliche Zahl. Deshalb kann zwischen dem Muster $a_i{*}b_j$ im Speicher z und dem Muster $0+\dots+0+0+\dots+a_i{*}b_j+\dots+0+0+\dots0$ im Speicher z' nicht unterschieden werden. Es gibt somit Aequivalenzklassen von Speichern mit gleichem Inhalt, waehrend in der Klassentheorie bei Gueltigkeit des Extensionalitaetsprinzips die Klassen durch ihren Inhalt eindeutig unterscheidbar sind. Diese Ueberlegungen gelten auch fuer getrennt stehende Zeichen im Speicher, zwischen denen also Leerzeichen eingefuegt sind, d.h. die Zeichenkette (a,0,...,0,b,) ist wegen a+0+...+0+b= a+b aequivalent zur Zeichenkette (a,b). In Mustern der Dimension n>1 koennen jedoch neben aeusseren Raendern, denen Leerzeichen folgen, auch innere Raender, denen Leerzeichen folgen, auftreten, z.B.

(0,...,0,0,0,0,0,...,0)
(0,...,0,a,a,a,0,...,0)   (a,a,a)
(0,...,0,a,0,a,0,...,0) aequiv. zu (a,0,a)
(0,...,0,a,a,a,0,...,0)   (a,a,a)
(0,...,0,0,0,0,0,...,0)

Diese Zeichen sind zusammenhaengend, obwohl in ihnen Loecher vorkommen. Die Unterscheidung der Speicher aus einer Aequivalenzklasse gelingt erst in einem Speicher hoeherer Stufe, der den Speicher als Element enthaelt.

2.4.4 Integrale Verknuepfung

Die Mustertheorie kann auch ins Transfinite verallgemeinert werden, also auf unendliche Zeichenketten und unendlich-dimensionale Muster von einer beliebigen transfiniten Maechtigkeit.

In der Theorie der Ordinalzahlen koennen aufgrund der bestehenden Wohlordnung mit Hilfe des Supremums transfinite Anfangszahlen bestimmt werden, von denen analog zur Anfangszahl 0 mit Zaehlen fortgesetzt wird. Die kleinste transfinite Anfangszahl Ω0 ist die kleinste Ordinalzahl, die groesser istals alle natuerlichen Zahlen (das Supremum in der Wohlordnung der natuerlichen Zahlen). Die Anfangszahlen besitzen keinen unmittelbaren Vorgaenger, dem der Nachfolgeroperator die Anfangszahl zuordnet. Da es zu jeder natuerlichen Zahl einen unmittelbaren Nachfolger gibt, kann die Nachfolgeroperation unbegrenzt wiederholt werden, ohne dass je die naechste Anfangszahl erreicht wird. Es muss einen Operator geben, der die Nachfolgeroperation solange wiederholt, bis die Anfangszahl erreicht ist. Das ist der Limesoperator lim, der einer unendlichen Folge einen Grenzwert zuordnet, speziell besitzt also die Folge der natuerlichen Zahlen den Grenzwert lim(0,1,2,...)=Ω0. Diese Operation kann der Mensch nur noch gedanklich aber nicht mehr experimentell ausfuehren. Gedanklich kann der Nachfolgeroperator wieder auf die Limeszahl angewandt werden und dieser die Ordinalzahl Ω0+1 zuordnen. Mit dem Erreichen der Limeszahl wird also ueber das Unendliche hinaus gezaehlt und die Anwendung des Limesoperators fuehrt zu der Ordinalzahl Ω0+Ω0, auf die wieder der Nachfolgeroperator angewandt werden kann etc. Ein Operator kann sich nicht selbst aufrufen. Deshalb erfordert die unbegrenzte Wiederholung der Limesoperation einen Metalimesoperator $\lim_1$, der der unendlichen Folge von Limeszahlen einen Grenzwert zuordnet. Dieser Grenzwert wird nicht nach abzaehlbar vielen sondern nach ueberabzaehlbar vielen Gliedern der Folge $(0,\Omega0,2*\Omega0,...,\Omega0*\Omega0,\Omega0*\Omega0+\Omega0,\Omega0*\Omega0+2*\Omega0,...)_1$, die also die Maechtigkeit der Klasse der reellen Zahlen besitzt, erreicht und ist identisch mit der Anfangszahl Ω1 in der Wohlordnung der Ordinalzahlen, d.h. $\lim_1(0,\Omega0,2*\Omega0,...)_1=\Omega1$.Zum Erreichen der naechsten Anfangszahl Ω2 wird ein Metametalimesoperator $\lim_2$ benoetigt, der den $\lim_1$ aktiviert und auf Folgen von der Maechtigkeit $aleph_2$ angewandt wird etc. Mit jedem Metalimes hoeherer Stufe potenziert sich die Maechtigkeit der Folgen von Limeszahlen.

Durch endliche Algorithmen (Programme) koennen unendliche Zahlenfolgen definiert und der zugeordnete Grenzwert berechnet werden. Den abzaehlbaren Folgen von algebraischen Zahlen, speziell von rationalen Zahlen, sind als Grenzwerte reelle Zahlen zugeordnet, von denen durch endliche Algorithmen nur abzaehlbar viele berechnet werden koennen, waehrend fast alle reellen Zahlen des Kontinuums zu ihrer Berechnung einen unendlichen Algorithmus benoetigen, der aber

nicht mehr vom Menschen ueberschaut werden kann. Nimmt man an, dass es abzaehlbare Algorithmen gibt (auch wenn unendliche Zeichenketten nicht vom Menschen uebeschaut werden koennen), dann sind durch diese alle reellen Zahlen und eine $aleph_1$-maechtige Klasse meta-reeller Zahlen (Grenzwerte von ueberabzaehlbaren Folgen) definiert. Unter Beruecksichtigung des Metalimes lim_1 gibt es sogar endliche Algorithmen, die abzaehlbar viele meta- reelle Zahlen definieren. Die Klasse der meta-reellen Zahlen der Stufe 1, die durch Zahlenfolgen von der Maechtigkeit des Kontinuums definiert sind, hat aber die Maechtigkeit $aleph_2$ des Meta-Kontinuums. Zu ihrer Definition werden $aleph_1$-maechtige Algorithmen (Zeichenketten von ueberabzaehlbarer Laenge) benoetigt etc. Bei Gueltigkeit der verallgemeinerten Kontinuumshyopothese sind alle meta-reellen Zahlklassen von beliebiger Stufe (transfinit) konstruierbar, andernfalls gibt es dazwischenliegende Metastufen von reellen Zahlen von zwischenliegenden Maechtigkeiten, die nur noch sprachlich definiert aber nicht mehr konstruiert (transfinit) berechnet werden koennen. Insbes. gibt es bei Existenz der Metalimesoperatoren zu jeder Stufe auch endliche Algorithmen, durch die abzaehlbare Teilklassen von meta-reellen Zahlen beliebiger Stufe definiert sind.
Unter Beruecksichtigung der Hessenbergschen Summe und des Hessenbergschen Produkts (die beide kommutativ sind) gelang Klaua [6] die Verallgemeinerung der Arithmetik der natuerlichen Zahlen auf die Ordinalzahlen und fuehrte so finite und transfinite natuerliche Zahlen ein. Waehrend die transfiniten Ordinalzahlen nicht die Peano-Arithmetik erfuellen, genuegen die (finiten und transfiniten) natuerlichen Ordinalzahlen den Peanoschen Axiomen und zusaetzlichen Axiomen im Transfiniten. Mit dieser Verallgemeinerung der natuerlichen Zahlen gelingt auch die Einfuehrung von (finiten und transfiniten) ganzen, rationalen, algebraischen und reellen Ordinalzahlen. Die rellen Ordinalzahlen umfassen alle meta-reellen Zahlen beliebiger Stufe.
Eine reelle Ordinalzahl wird repraesentiert durch Folgen von algebraischen Ordinalzahlen (speziell rationalen Ordinalzahlen), die von beliebiger (durch eine natuerliche Ordinalzahl erreichbare oder nicht erreichbare) Laenge sein koennen. Die Aequivalenzklasse aller Folgen, deren Glieder den Grenzwert r definieren, sind Repraesentanten fuer die reelle Ordinalzahl r. Folgen von unerreichbarer Laenge koennen in der jeweiligen Sprache nicht mehr ueberschaut werden. Erst in einer Metasprache muss eine Funktion existieren, die alle Limesoperatoren (von erreichbarer und nicht erreichbarer Stufe aufrufen kann). Dann wiederholen sich alle Ueberlegungen, die bei der Gabelung des Unendlichkeitsaxioms der Klassentheorie deutlich werden. Wird die Mustertheorie in der Klassenlogik mit Unendlichkeitsaxiom formuliert, dann kann insbes. der Uebergang vom Finiten ins Transfinite und die Uebergaenge zu hoeheren transfiniten Maechtigkeiten untersucht werden. Das

Unendlichkeitsaxiom der Klassentheorie postuliert die Existenz von Limesmengen, also unendlichen Klassen, die Elemente einer Klasse sind. Die Wohlordnung einer unendlichen Menge ist eine Folge oder ein geordnetes n-Tupel. Die Anzahl n der Glieder der Folge ist eine natuerliche Ordinalzahl, durch die die Laenge der Folge definiert ist. Die Einteilung der reellen Ordinalzahlen in meta-reelle Zahlen der Stufe i erfolgt mit Hilfe der Anfangszahlen Ωi (i=-1,0,1,2,...), wobei $\Omega(i=-1)=0$ gilt. Die Aequivalenzklassen der meta-reellen Zahlen der Stufe i sind auf Folgen der Maechtigkeit aleph$_i$ begrenzt, deren Laenge n groesser oder gleich Ωi und kleiner $\Omega i'$ (i'=i+1) ist. Die Glieder der Folgen sind algebraische, spesiell rationale Ordinalzahlen, die durch Quotienten von ganzen Ordinalzahlen aus dem offenen Intervall ($-\Omega i,+\Omega i$) definiert sind und damit betragsmaessig kleiner sind als Ωi. An die Stelle der rationalen Zahlen koennen auch algebraische Zahlen einer beliebigen Stufe j mit $0<j<\Omega i$ treten. Da die algebraischen Zahlen der Stufe j durch j-fache Produkte von Zeichen definiert sind, treten an die Stelle der Folgen multilineare Anordnungen oder wohlgeordnete Folgen der Laenge Ωi^j. Die Klasse der meta-reellen Ordinalzahlen der Stufe i enthaelt alle Aequivalenzklassen mit den Grenzwerten r, die betragsmaessig kleiner sind als Ωi, also ebenfalls in dem offenen Intervall ($-\Omega i,+\Omega i$) liegen.

Fuer i=-1 existiert nur eine leere Folge, also nichts. Die Zahlklasse enthaelt nur die reelle Zahl 0.Fuer i=0 begrenzt $\Omega 0$ die Klasse der finiten reellen Zahlen. Fuer i>0 enthalten die Zahlklassen auch transfinite und infinitesimale reelle Ordinalzahlen, d.h. es gibt reelle Ordinalzahlen, die groesser oder gleich $\Omega 0$ sind, und es gibt reelle Ordinalzahlen, die kleiner oder gleich $1/\Omega 0$ sind. Die reellen Zahlklassen der offen Intervalle ($-\Omega i,+\Omega i$) sind abgeschlossen bezueglich den arithmetischen Funktionen Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division,j-fache Wurzel und den Limesoperatoren bis zur Stufe i-1. Der Limesoperator der Stufe i (limi) fuehrt aus der Zahlklasse heraus, d.h. es gibt Grenzwerte von Zahlenfolgen, die in der naechstgroesseren Zahlklasse ($-\Omega i',+\Omega i'$) mit i'=i+1 liegen. Folgen, deren Grenzwerte im offenen Intervall ($-\Omega i,+\Omega i$) liegen, heissen konvergent, liegen die Grenzwerte ausserhalb des Intervalls, heissen sie divergent. Da der Grenzwert Ωi nicht zum Intervall gehoert, koennen weder die ganzen noch die algebraischen noch die reellen Meta-Ordinalzahlen der Stufen i wohlgeordnet werden. Die natuerliche Ordnungsrelation "kleiner-als" definiert eine lineare Ordnung in den Zahlklassen bzw. eine j-fach lineare (multilineare) Ordnung in j-fachen Produktraeumen. Der unmittelbare Nachfolger auf eine beliebige reelle Ordinalzahl kann nicht definiert werden, weil zwischen unendlich dicht benachbarten Zahlen unendlich viele Zahlen liegen koennen. Es gibt keine kleinste reelle Ordinalzahl, die groesser ist als 0 oder eine Anfangszahl Ωi. Weil die reellen Ordinalzahlen so dicht beieinander liegen, erfuellen sie die Eigenschaften eines Kontinuums (Axiom vom

Dedekindschen Schnitt). Das gilt fuer jede Metastufe i der reellen Zahlklassen, wenn der Metalimes der Stufe i nur auf konvergente Zahlenfolgen angewandt werden darf (gebundene Limesbildung) und hoehere Limesstufen nicht beruecksichtigt werden. Andernfalls zeigt die Arithmetik der reellen Ordinalzahlen, in der alle Limesoperatoren zu beliebiger Metastufe i erklaert sind, dass die Metastufen i der reellen Zahlklassen Loecher besitzen, denn es fehlen die meta-reellen Zahlen hoeherer Stufen in dem offenen Intervall $(-\Omega i,+\Omega i)$.Erst die unerreichbare Klasse reeller Ordinalzahlen aus dem offenen Intervall $(-\infty,+\infty)$ erfuellt das Axiom vom Dedekindschen Schnitt. In einer Metatheorie ist ∞ die kleinste Metaanfangszahl, die groesser ist als alle Anfangszahlen. (In einer Theorie mit endlichen Mengen ist $\infty = \Omega 0$). Die Abschliessung des offenen Intervalls $(-\infty,+\infty)$, zu dem die Zahlen $-\infty$, $+\infty$ nicht gehoeren gelingt erst in einer erweiterten Sprache, in der die neue Anfangszahl ∞ definiert ist. Da in der Arithmetik der natuerlichen Ordinalzahlen alle Anfangszahlen Ωi $(i=-1,0,1,2,...<\infty)$ definiert sind, koennen sowohl die halboffenen Anfangsabschnitte $[0,\Omega i)$, die alle natuerlichen Ordinalzahlen $n<\Omega i$ enthalten, als auch die abgeschlossenen Anfangsabschnitte $[0,\Omega i]$, die alle natuerlichen Ordinalzahlen $n<\Omega i+1$ enthalten, definiert werden. In diesen abgeschlossenen Anfangsabschnitten gibt es eine groesste natuerliche Zahl, die Anfangszahl Ωi. Die halboffenen Intervalle sind abgeschlossen bezueglich der Addition und Nachfolgerbildung, d.h. die Operationen fuehren nicht aus dem Intervall $[0,\Omega i)$ heraus. Dagegen sind die abgeschlossenen Anfangsabschnitte offen bezueglich der Addition und Nachfolgerbildung, denn der unmittelbare Nachfolger $\Omega i+1$ gehoert nicht mehr zum Intervall $[0,\Omega i]$. Es muss also die Addition mit Ωi verboten werden, wenn die Operationen nicht aus dem abgeschlossenen Intervall herausfuehren duerfen.Die geordneten Paare (m,n) von natuerlichen Ordinalzahlen, in denen die Relation $m=g+n$ gilt, sind die Repraesentanten fuer die ganzen Ordinalzahlen g und es gibt in dem abgeschlossenen Intervall $[-\Omega i,+\Omega i]$ eine kleinste ganze Zahl $-\Omega i$, die repraesentiert wird durch das Tupel $(0,\Omega i)$, d.h. die ganzen Zahlen aus dem abgeschlossenen Intervall sind wohlgeordnet. Gemaess der Hessenbergschen Summe hat die Limeszahl $-\Omega i$ den unmittelbaren Vorgaenger $-\Omega i+1$, der repraesentiert wird durch das Tupel $(1,\Omega i)$ und es gilt $-\Omega i+\Omega i=0$. Die rationalen Ordinalzahlen q werden repraesentiert durch die geordneten Paare (g,h) von ganzen Ordinalzahlen, in denen die Relation $g=q*h$ gilt. Mit den ganzen Zahlen aus dem abgeschlossenen Intervall $[-\Omega i,+\Omega i]$ gibt es auch eine betragsmaessig kleinste rationale Ordinalzahl $1/\Omega i$, die groesser ist als 0. $1/\Omega i$ ist unmittelbarer Nachfolger auf die 0 und wird repraesentiert durch das Tupel $(1,\Omega i)$. Die Klasse der rationalen Ordinalzahlen aus dem abgeschlossenen Intervall $[-\Omega i,+\Omega i]$ kann wohlgeordnet werden bezueglich der natuerlichen Ordnungsrelation $<$ (kleiner-als).

Der Nachfolger q' auf eine beliebige rationale Zahl q aus dem Intervall [-Ω0,+Ω0] ist durch einen endlichen Algorithmus bestimmt. Dabei kann man sich auf das Intervall [0,1] beschraenken, alle anderen rationalen Zahlen aus dem offenen Intervall (-Ω0,+Ω0) findet man durch Addition mit einer ganzen Zahl. Bei der Abschliessung des Intervalls treten Luecken auf oder es muessen weitere transfinite ganze Zahlen aus dem Intervall [$-\Omega0^2$,$+\Omega0^2$] bei der Quotientenbildung mit beruecksichtigt werden. Man verdeutlicht sich diese Ueberlegungen an einem endlichen Anfangsabschnitt der natuerlichen Zahlen der Laenge n0, z.B. n0=5, dann gilt:

0 < 1/5<1/4<1/3<2/5<2/4<3/5<2/3<3/4<4/5 < 1 < 5/4<4/3<3/2<5/3 < 2 < 5/2 < 3 < 4 < 5

Der j. Nachfolger auf die 0 ist die Zahl

q_j(k,l;k'l') = (0+l-l')/(n0-k+k'), l=1,...,n0; k=0,1,...,n0-1;
l'=0,...,l; k'=0,...,k;

mit

j=1 fuer l=1, k=0, l'=0, k'=0
*) j=j+1 fuer:
wenn l/(n0-k) < (l+1)/n0 dann k+1 l'=0, k'=0, sonst
wenn existiert l',k'>0 mit q_{j-1} < l-l'/(n0-k+k') < (l+1)/n0,
sonst l=l+1, k=0, l'=0, k'=0
gehe nach *), falls l < n0
stop.

Es gibt also 3 Arten von Nachfolgern auf die Zahl 0:

l/(n0-k) < (i-l')/(n0-k-k') < (l+1)/n0,

gemaess denen sich der additive Zuwachs dx = q_{j+1} - q_j des unmittelbaren Nachfolgers q_{j+1} auf die Zahl q_j aendert. Die Aenderungen dx liegen zwischen

dx1= l/(n0-k) - l/(n0-k+1) = l/((n0-k)*(n0-k-1)) und
dx2=(l+1)/n0 - l/n0 = l/n0,

so dass die kleinste Aenderung durch dx1 fuer l=1,k=0,n0=Ω0 gegeben ist, und es gilt:

$1/\Omega0^2 < dx_{min} = 1/(\Omega0^2-\Omega0) < 1/\Omega0$.

Es ist aber 1/Ω0 die kleinste positive rationale Ordinalzahl, die groesser ist als 0, wenn nur ganze Zahlen aus dem abgeschlossenen Intervall [-Ω0,+Ω0] zur Definition der Repraesentanten fuer die rationalen Ordinalzahlen verwendet werden. Der unmittelbare Nachfolger auf 1/Ω0 ist $1/\Omega0 + 1/(\Omega0^2-\Omega0) = 1/(\Omega0-1)$. Das abgeschlossene Intervall [-Ω0,+Ω0] enthaelt nicht die Zahl $1/(\Omega0^2-\Omega0)$, wohl aber die rationalen Ordinalzahlen

$$0, 1/\Omega0, 1/(\Omega0-1),...,1/(\Omega0-k_1+1),$$
$$2/\Omega0, 2/(\Omega0-1),...,2/(\Omega0-k_2+1),$$
$$...................................,$$
$$1=\Omega0/\Omega0, \Omega0/(\Omega0-1),...,\Omega0/(\Omega0-k_{\Omega0}+1).$$

Verallgemeinert man dieses Konstruktionsschema auf rationale Ordinalzahlen q>1, dann muss der Zahlbereich der ganzen Ordinalzahlen auf $[-\Omega 0^2,+\Omega 0^2]$ erweitert werden, so dass gilt:

$(\Omega 0+1)/\Omega 0$, $(\Omega 0+1)/(\Omega 0-1)$,...,$(\Omega 0+1)/(\Omega 0-k_{\Omega 0+1}+1)$,

....,

$2=(2*\Omega 0)/\Omega 0$, $(2*\Omega 0)/((\Omega 0-1)$,...,$(2*\Omega 0)/(\Omega 0-k_{2*\Omega 0}+1)$,

....,

....,

$\Omega 0=(\Omega 0*\Omega 0)/\Omega 0]$

Der rationale Ordinalzahlbereich $[-\Omega 0,+\Omega 0]$ enthaelt Luecken fuer q>1, wenn nur ganze Ordinalzahlen aus dem Intervall $[-\Omega 0,+\Omega 0]$ zur Konstruktion der Repraesentanten fuer die rationalen Ordinalzahlen zugelassen werden.

Waehlt man aus dem Produktraum $[-\Omega 0,+\Omega 0]*[-\Omega 0,+\Omega 0]$ der ganzen Ordinalzahlen Zahlen a,b aus, die in die Repraesentanten (a,b) fuer die rationalen Ordinalzahlen eingehen, und konstruiert die rationalen Zahlen nach obigem Konstruktionsschema, dann sind alle rationalen Ordinalzahlen aus dem Intervall $[-\Omega 0,+\Omega 0]$ lueckenlos konstruiert und wohlgeordnet und es koennen auch die additiven Terme dx zur Nachfolgerbildung angegeben werden, obwohl diese im allgemeinen nicht in die Wohlordnung mit eingehen sondern erst in einem erweiterten Zahlbereich $[-\Omega i,+\Omega i]$ mit i>0. Doch treten in jedem abgeschlossenen Intervall neue Luecken auf.

Die rationalen Zahlen sind algebraische Zahlen der Stufe 1. Algebraische Zahlen x der Stufe n werden durch (n+1)-Tupel $(a_0+a_1+...+a_n)$ von algebraischen Zahlen der Stufe n-1 repraesentiert, in denen die Relation $a_0*x^n+a_1*x^{n-1}+...+a_n=0$ gilt. Die algebraischen Zahlen eines abgeschlossenen Intervalls koennen wiederum wohlgeordnet werden im Sinne der natuerlichen Ordnungsrelation kleiner-als. Der kleinste positive Nachfolger auf die Zahl 0 ist durch ein Polynom mit den Koeffizienten $a_0=\Omega 0$, $a_1=1/\Omega 0^{n-1}$, $a_2=...=a_n=0$ gegeben, d.h. $x=-a_1/a_0=1/\Omega^n$. Die Berechnung der kleinsten Differenz zwischen zwei algebraischen Zahlen der Stufe n und die Ausschliessung von Luecken in dem Intervall $[-\Omega 0,+\Omega 0]$ erfordern jedoch eine Erweiterung des Zahlbereichs fuer die Koeffizienten des Polynoms auf das abgeschlossene Intervall $[-\Omega 0^n,+\Omega^n]$, so dass $a_1=1/\Omega 0^n$ sein kann, was in n-dimensionalen Produktraeumen von algebraischen Zahlen der Stufe n-1 aus dem Intervall $[-\Omega 0,+\Omega 0]$ moeglich ist.

Wird der Grenzuebergang $n\text{-->}\Omega 0$ vollzogen, dann ist der Produktraum ein $\Omega 0$-dimensionaler Zahlenraum, der $\Omega 0$-Folgen von algebraischen Zahlen aller Stufen n aus dem halboffenen Intervall $[0,+\Omega 0)$ enthaelt. Da dieser Produktraum von hoeherer transfiniter Maechtigkeit ist als die wohlgeordneten Faktorraeume, geht bei dem unendlichen Produkt die Wohlordnungseigenschaft verloren. Erst mit Hilfe des Metalimes lim 1 der Stufe 1 koennen $\Omega 1$-Folgen definiert werden und damit gelingt auch die lexikographische Wohlordnung des unendlichdimensionalen Zahlenraumes. Die Wurzeln x der Polynome vom Grad (der Stufe)n=Ω0 sind algebraische Zahlen der Stufe Ω0, die durch Ω0-Folgen von algebraischen Zahlen endlicher Stufe n repraesentiert werden. Die Klasse der algebraischen Zahlen der Stufe Ω0 enthaelt alle finiten reellen Zahlen, außerdem auch die komplexen Zahlen, Quaternionen etc. Fuer jede Komponente dieser Zahlentensoren kann ein Polynom der Stufe Ω0 vorliegen, speziell gibt es fuer die komplexen Zahlen je ein Polynom zu den Realteilen und den Imaginaerteilen der Koeffizienten. Da die Anzahl m der Komponenten mit der Stufe n der algebraischen Zahlen ebenfalls gegen Ω0 konvergiert (in Schritten 2^n tritt ein neues Objekt mit 2^n Komponenten auf), stellen sich im Grenzfall Ω0*(Ω0-Folgen) als Repraesentanten ein.

Unter Beruecksichtigung der Metalimesoperatoren limi der Stufen i=-1,0,1,2,... (lim_{-1} ist der Nachfolgeroperator, lim0:=lim) koennen algebraische Zahlen von beliebiger erreichbarer transfiniter Stufe nach obigem Schema konstruiert

werden. Mit jedem Grenzuebergang wird die Klasse der reellen Zahlen (der Metastufe 0) erweitert zur Klasse der reellen Zahlen der Metastufe i, die in dem abgeschlossenen Intervall [-Ωi,...,-Ω0,...-1,...,0,...+1,...,+Ω0,...,+Ωi] wohlgeordnet und in dem offenen Intervall (-Ωi,+Ωi) nur noch linerar geordnet sind bezueglich der natuerlichen "kleiner-als"-Relation <. Es vergroessert sich nicht nur das Intervall sondern es werden auch Luecken aufgefuellt. Dabei erhoeht sich bereits die Maechtigkeit der Zahlklassen aus dem Intervall $[0,+1]_{\Omega i}$ jeweils um eine transfinite Maechtigkeitsstufe und das Intervall zwischen 0 und 1 ist von gleicher Maechtigkeit $aleph_{i+1}$ wie das Gesamtintervall zwischen -Ωi und +Ωi. Zwischen zwei benachbarten meta-reellen Zahlen in der Wohlordnung [-Ωi,+Ωi] liegt ein unerreichbarer Zahlenvorrat aus dem Kontinuum (-∞,+∞). Die Klasse der linear geordneten reellen Ordinalzahlen ist eine Zahlengerade, die aus unerreichbar vielen Punkten zusammengesetzt ist. Bezueglich dieser Zahlengeraden sind alle meta-reellen Zahlen von erreichbarer Stufe diskret verteilt. Das n-dimensionale Zahlenkontinuum ist ein geometrischer Raum (Mannigfaltigkeit), der jedoch von unerreichbarer Maechtigkeit sein muss. Mit Hilfe des grossen Limes LIM, der der unerreichbaren Folge von natuerlichen Ordinalzahlen ueber alle Metalimesstufen limi (i=-1,0,1,2,...) den Grenzwert ∞ zuordnet, kann in der Mustertheorie auch das Kontinuum abgeschlossen werden, doch ist dann das abgeschlossene Intervall [-∞,+∞] wieder lueckenhaft und es existiert mit dem Nachfolger ∞+1 von ∞ ein Zahlenraum von meta-uneerreichbarer Maechtigkeit, der in der Mustertheorie nicht mehr ueberschritten werden kann.

Abstrahiert man von den Limesoperatoren limk der Metastufen k>i, dann geht die diskrete Natur der meta-reellen Zahlen verloren. Die reellen Ordinalzahlen aus dem offenen Intervall ($-\Omega i,+\Omega i$) ruecken so dicht zusammen, dass sie die Eigenschaften eines Kontinuums annehmen. Wird auch von dem Limes der Stufe 0 (lim0 := lim) abstrahiert, dann ruecken die finiten algebraischen Zahlen unendlich dicht zusammen, es gibt keine Luecken. Da aber bei der Betrachtung des physikalischen Raumes der Limesoperator lim0 existiert, gibt es ein Raum-Zeit-Kontinuum von der Maechtigkeit der reellen Ordinalzahlen der Stufe 0 und die algebraischen Zahlen liegen diskret in diesem Kontinuum. Mit der Existenz von Limesmengen (von abzaehlbarer Maechtigkeit) gibt es aber auch Limesklassen von unerreichbarer Maechtigkeit.Erst in einem Kontinuum sind der Differential- und Integraloperator erklaert, weil es unendlich dicht benachbarte Punkte gibt, so dass es einen Anstieg einer Funktion in einem Punkt gibt, waehrend in diskreten Zahlenraeumen, die in ein Kontinuum eingelagert sind, benachbarte Punkte getrennt voneinander liegen und ein Grenzuebergang zu unendlich dicht liegenden Nachbarn deshalb nicht moeglich ist.Die rationalen und allgemein die algebraischen Zahlen beliebiger Stufe liegen dicht in der Klasse der reellen Zahlen der Stufe 0 und die reellen Ordinalzahlen einer Stufe i liegen dicht in der Klasse der reellen Ordinalzahlen der Stufe i'=i+1, so dass der Integraloperator der Stufe i nach gleichem Schema fuer jede Stufe i der reellen Zahlen (approximativ)definiert werden kann (i=-1,0,1,2,...; i=-1 bezeichnet die rationalen Zahlen). Zerlegt man ein abgeschlossenes Intervall [a_i,b_i] auf der Zahlengeraden in N Elementarintervalle [$x_{i,l}-x_{i,l-1}$], (l=1,2,...,N), so dass

$$-\Omega i' < a_i = x_{i,0} < \ldots < x_{i,l} < \ldots < x_{i,N} = b_i < +\Omega i'$$

gilt, und laesst jedes Intervall unendlich klein werden, z.B. durch fortlaufende Intervallteilung, dann wird N unendlich gross und das Integral der Stufe i ueber eine Funktion f in den Grenzen a,b ist der Grenzwert einer Folge von immer laenger werdenden Reihen (Ketten)

$$f(y_{i,1})*(x_{i,1}-x_{i,0})+f(y_{i,2})*(x_{i,2}-x_{i,1})+\ldots+f(y_{i,N})*(x_{i,N}-x_{i,N-1}) \quad \text{mit } x_{i,l} \le y_{i,l} \le x_{i,l-1}\ , N\text{-->}\infty\ .$$

Bei jedem Grenzuebergang limi muss der Zahlenvorrat erweitert werden, die Grenzwerte liegen im naechsthoeheren Zahlenbereich der Stufe i'=i+1. In dem offenen Intervall ($-\Omega i,+\Omega i$) ist ohne den Limesoperator der Stufe i das Elementarintervall [0, $1/\Omega i$] nicht erreichbar. Alle Differenzen $x_{i,l}-x_{i,k}$ zwischen zwei nicht identischen Zahlen der Stufe i sind dem Betrage nach groesser als $1/\Omega i$. Das Differetial dx_i der Stufe i kann als das Infimum (die groesste Differenz aus dem Zahlbereich i', die kleiner ist als alle Differenzenbetraege aus dem Zahlbereich i) aufgefasst werden, d.h. $dx_i=1/\Omega i$ ist eine Zahl aus dem Zahlbereich i'. Beim Grenzuebergang limi werden die verschiedenen diskreten Abstaende $x_{i,l}-x_{i,l-1}$ durch gleiche infinitesimale Abstaende dx_i ersetzt. Die Funktion

$$f = (F(x_{i,l})-F(x_{i,l-1}))/(x_{i,l}-x_{i,l-1})$$

ist der Anstieg der Funktion F in dem Intervall [$x_{i,l},x_{i,l-1}$]. Beim Grenzuebergang limi wird f zur Ableitung der Funktion F und es ist

$dF(y_{i',l})=f(y_{i',l})*dx_i$ mit $a_i+(l-1)*dx_i \leq y_{i',l} \leq a_i+l*dx_i$
das Differential der gesuchten Funktion F.

Bei Funktionen in n Veraenderlichen $x_i=x_i^1,...,x_i^n$ $(0<n<\Omega i)$ ist $dx_i=dx_i^1*...*dx_i^n$ ein infinitesimales Volumenelement, was zu einem n-fachen Integral fuehrt.Die integrale Verknuepfungsfunktion inti der Stufe i wird auf infinitesimale Zeichen $dF(y_{i',l})$ angewandt, die zu unendlichen (multilinearen) Ketten verknuepft werden, was mit Hilfe der additiven und multiplikativen Verknuepfungen allein nicht moeglich ist. Der infinitesimale Abstand dx_i kann als elementares Zeichen (Atomzeichen) aufgefasst werden, das zugleich ein Behaelter (Speicher) fuer ein noch zu bestimmendes Zeichen δ_i sein muss, so dass gilt $dx_i:=(\delta_i)$. Analog ist auch das Differential $dF(y_{i',l})=f(y_{i',l})*dx_i$ ein Speicher fuer ein noch zu bestimmendes Zeichen. Wenn die Funktionswerte $f(y_{i',l})$ Zeichen (Zahlen) der Stufe i sind, dann sind die Produkte mit dem infinitesimalen Zeichen dx_i wieder infinitesimale Zeichen.Die in den Stuetzstellen l diskretisierte Funktion f ordnet einer Indexklasse (einem Anfangsabschnitt der natuerlichen Ordinalzahlen) als Funktionswerte die Zeichen $f_l=f(y_{i',l})$ zu und ist somit gemaess der Ornungsrelation in der Indexklasse eine Zeichenfolge $f_0,f_1,...$, die durch Multiplikation mit dx_i zu einer Folge $dF_0,dF_1,...$ infinitesimaler Zeichen $dF_l:=(\delta F_l)$ wird und mit Hilfe des Integraloperators inti zu einer Reihe (unendlichen Kette) $z_i = dF_0+dF_1+... = (\delta F_0,\delta dF_1,...)_{<\Omega i'}$ verknuepft werden. Die integrale Verknupfungsfunktion intider Stufe i ordnet der durch f und dx_i definierten Zeichenfolge ein Zeichen z_i der Stufe i zu, unter Beruecksichtigung der unteren Grenze a_i und der oberen Grenze b_i fuer die Variable x_i. Das stetige Intervall $[a_i,b_i]$ wird durch das infinitesimale Zeichen dx_i in N_i gleiche Teilintervalle zerlegt, $0<N_i<\Omega i'$, die jeweils einen Punkt y_l des Zeichenkontinuums enthalten, gegen den die immer kleiner werdenden Zeichen dx_i bei wachsendem i streben, wobei mit immer feinerer Unterteilung der infinitesimalen Intervalle dx_i auch die Anzahl N_i der Punkte waechst. Im Grenzfall des grossen Limes LIM ist jeder Punkt des Zeichenkontinuums erfasst und das grosse Integral INT ordnet einer durch eine Funktion definierten uneerreichbaren Folge von Punktzeichen eine Zeichenkette z von uneerreichbaren Laenge zu, so dass gilt

INT([a,b],f,dx)=z .

Dieses grosse Integral INT wird approximiert durch Integrale inti der Stufe i

inti($[a_i,b_i]$,f,dx_i) = z_i (i=-1,0,1,2,...) .

Die infinitesimalen Zeichen dx_i und (im Grenzfall des grossen Limes)das Punktzeichen dx sind Atomzeichen, die in der jeweiligen Approximation nicht weiter zerlegt werden koennen. Eine konstante Funktion f(x)=c ordnet jedem Wert $x_{i,l}$ (l=0,1,2,...) des Argumentes x den gleichen Funktionswert c zu. Sei f(x)=1 fuer jedes x aus dem Kontinuum $(-\infty,+\infty)$, dann ist das Integral der Stufe i ueber die Funktion f in dem Intervall a=0, b=1 eine unendliche Reihe der Laenge Ωi mit den Gliedern $dF_l = 1*dx_i = 1/\Omega i = (\delta_i)$ (l=0,1,...) so dass gilt

inti([0,1],f=1,dx_i) = $1/\Omega i + ... + 1/\Omega i = (\delta_i,...,\delta_i)_{\Omega i} = 1$.

Mit dem Einfuehren einer integralen Verknuepfung der Stufe i wird das Einselement der Multiplikation weiter zerlegt in infinitesimale Elementarzeichen δ_i der Stufe i. Der leere Behaelter (0) wird bei Gueltigkeit des Integrals int1 zu einem zerlegbaren Behaelter $(\delta_0,...,\delta_0)_{\Omega 0}$, und jeder Elementarbehaelter δ_i der Stufe i wird mit der Existenz des Integrals inti wegen $(\delta_i)=1/\Omega i=$ zu einem zerlegbaren Behaelter $(\delta_{i'},...\delta_{i'})_{\Omega i'/\Omega i}$.

Die Zerlegung der Zahlengeraden in aequidistante Intervalle dx_i ist gerechtfertigt, weil in der jeweiligen Abstraktion der Integraloperatoren der Stufen k>i der Punkt-Abstand dx_i nicht unterschritten werden kann. Der Zahlenraum erscheint homogen. Doch zeigt die Beruecksichtigung des inti'bei Abschliessung des offenen Intervalls (-Ωi',+Ωi'), dass wesentliche Inhomogenitaeten auftreten, die in dem abgeschlossenen Intervall [-Ωi',+Ωi'] sichtbar werden bezueglich des kleineren infinitesimalen Abstandes $dx_{i'}$. Tritt nur ein infinitesimales Atomzeichen (punktfoermiges Elementarzeichen) in der jeweiligen Abstraktion auf, dann ist die integrale Verknuepfungsfunktion inti der Stufe i isomorph zu einem Riemannschen Integral, andernfalls ist die integrale Verknuepfungsfunktion allgemeiner. Durch Zerlegung des Integrationsintervalls $[a_i,b_i]$ in Teilintervalle, die jeweils Atomzeichen einer Art enthalten, kann in vielen Faellen das Integral auf ein Riemannsches oder Lebeque-Stieljetsches Integral zurueckgefuehrt werden. Ohne integrale Verknuepfung gibt es keine unendlichen Reihen (Behaelterketten) und mit dem Fehlen unendlicher Behaelterketten gibt es auch keine Behaelter fuer unendliche Zeichenfolgen.
Eine Mustertheorie mit transfiniten Mustern ist eine Integro-Algebra. Sie kann unter Beruecksichtigung infinitesimaler Atomzeichen (Punktzeichen) analog zur Semiotik bereits fuer Zeichen (Muster) der Stufe 0 eingefuehrt werden, doch erfordert die Existenz einer Verschachtelung von Mustern von Mustern eine Verallgemeinerung unter Einbeziehung der Klassentheorie. Die transfiniten Mustertheorien der Stufe i gabeln sich in dem Einselement-Axiom und in dem Stufenaxiom, das die Verschachtelungstiefe der Muster von Mustern festlegt.
Die integrale Verknuepfung der Stufe i (i=-1,0,1,2,...) kann in einem Muster der Stufe i+2 auftreten, wobei ein Muster der Stufe 0 aus nicht verknuepfbaren isolierten Urelementen besteht, die erst in einem Behaelter, also in einem Muster der Stufe 1 zu verknuepfbaren Atomzeichen werden.
Fuer i=-1 geht die transfinite Mustertheorie in die finite Mustertheorie ueber, dabei entartet der Limesoperator $\lim_{-1}$ in den Nachfolgeroperator ' und die integrale Verknuepfung int_{-1} geht in die additive Verknuepfung + ueber. Existiert nur ein Urelement δ und damit ein Alphabetzeichen a=(δ), dann ist die Verknuepfung der endlichen Zeichenketten a+...+a = $(\delta,...,\delta)_{<\Omega 0}$ isomorph zur Arithmetik der natuerlichen Zahlen. Ist die Klasse A der Alphabetzeichen leer, dann kann a der leere Speicher (ø) sein, der das Leerzeichen ø (nichts) enthaelt. Die (einelementigen) Speicher (δ) unterscheiden sich in dem Inhalt δ, den sie tragen. Entsprechend ist das Einheitszeichen 1:=(δ) unterschiedlich definiert. Die Zahl 0 wird durch das Leerzeichen eindeutig definiert, also 0:=ø, und fuer δ=0 (bei leerem Urbereich) ist auch das Einheitszeichen eindeutig definiert durch 1:=(0). Die Zahl 1 ist der "Grenzwert" der aus dem einem Element 0 bestehenden "Folge"

(der Nachfolger von 0), d.h. $lim_{-1}(0) = 1$. Das Differential $dx_{-1} = 1-0 = 1$ ist die Differenz zwischen den benachbarten Zahlen 0,1 und das Integral zwischen den Grenzen 0,1 ist bei einer konstanten Funktion f=1 gleich dem Grenzwert der aus zwei Summanden bestehenden Reihe (Kette)

$$int_{-1}([0,1],f=1,dx_{-1})=0+1=1 .$$

Die Anwendung des lim_{-1} auf die Zahl 1 ordnet dieser die Zahl 2 zu und das Integral int_{-1} zwischen den Grenzen 0,2 ist fuer f=1 die aus 3 Summanden bestehende Reihe 0+1+1=(0,0)=2. Wenn der Definitionsbereich eines Operators abgeschlossen ist, muss sein Wertebereich ein Teilbereich des Definitionsbereiches sein, d.h. zu jeder Zeichenkette $(0,...,0)_n$ einer Laenge n bzw zu jeder natuerlichen Zahl n gibt es einen Limes (Nachfolger) $lim_{-1}(n)=n'$ und ein Integral $int_{-1}([0,n'],f=1,dx_{-1})=n+1=n'$. Auf der Zahlengeraden (dem 1-dimensionalen Kontinuum) definiert die Kette

$$0+dx_{-1}+dx_{-1}+...<n<\Omega0 = 0+(0)+(0)+...<n<\Omega0$$

diskrete Punkte P_l (l=0,1,2,...) mit den Koordinaten l, wobei der Ursprung des Koordinatensystems in P_0 liegt. Der Abstand $dx_{-1}=1=(0)$ zwischen zwei Punkten ist jedoch ohne Kenntnis der Limesoperatoren hoeherer Stufen nicht bekannt sondern unterliegt einer willkuerlichen Normierung oder muss anhand des verwendeten Elementarzeichens dx_{-1} empirisch bestimmt werden. Die Klasse Kn aller Anfangsabschnitte $n<\Omega0$ ist die Klasse aller endliche Zeichenketten aus einem Elementarzeichen, die nach ihrer Laenge wohlgeordnet sind. Es gibt also einen ausgezeichneten Speicher

$$Kn=(0,(0),(0,0),(0,0,0),...) ,$$

der die Repraesentanten fuer die natuerlichen Zahlen wohlgeordnet enthaelt. Wenn die Anzahl der Atomzeichen groesser als 1 ist, koennen die Zeichen gleicher Laenge lexikographisch wohlgeordnet werden entsprechend der Anordnung der Atomzeichen einschliesslich dem Leerzeichen in einem Alphabet.Fuer i=0 geht die finite Mustertheorie in die transfinite Mustertheorie der Stufe 0 ueber. Es existiert der kleine Limes lim, der auch lim0 genannt wird, der den Nachfolgeroperator lim_{-1} unbegrenzt aufruft und der so entstehenden abzaehlbaren Folge der endlichen Zeichenketten einen Grenzwert zuordnet, der in der Theorie der natuerlichen Ordinalzahlen (wenn die Zeichenketten nur aus einem Atomzeichen aufgebaut sind) gleich der Anfangszahl Ω0 ist, andernfalls sich entsprechend verschiebt. Die Anwendung des Integrals $inti_{-1}$ in den Grenzen 0,Ω0 ordnet der Funktion f=1 eine Kette von genau Ω0 Gliedern zu,

$$int_{-1}([0,\Omega0],f=1,dx_{-1})=0+dx_{-1}+dx_{-1}+...=(0,0,...)_{\Omega0}=\Omega0 .$$

Die Auszeichnung diskreter Punkte auf der Zahlengeraden in gleichen Abstaenden $dx_{-1}=(\delta)$ wird im Transfiniten fortgesetzt. Man gelangt zu den transfiniten Ordinalzahlen in Mustern der Stufe 1 (additive Verknuepfungen des leeren Behaelters) bei Beruecksichtigung der Limesoperatoren limi.

Das Auffuellen der Luecken zwischen den Punkten, die im Abstand 1 auf der Zahlengeraden ausgezeichnet sind, erfolgt erst in Speichern der Stufe 2, die die Muster der Stufe 1 als Elemente enthalten, unter Beruecksichtigung des Integrals int0 der Stufe 0. Das infinitesimale Atomzeichen dx_0 ist ein Speicher der Stufe 2, der das infinitesimale Atomzeichen dx_{-1} als Element enthaelt, d.h. $dx_0=(dx_{-1})=((\delta))$, das aber nicht mehr mit dem Einselement identifiziert werden kann. In den aus dx_0-Gliedern bestehenden Mustern der Stufe 2 ist das Einselement durch einen Behaelter, der eine Ω0-Kette enthaelt, definiert:

$$1 := (0+dx_{-1}+dx_{-1}+...) = ((\delta,\delta,...)_{\Omega 0}) .$$

Bei Mustern der Stufe 2 gibt es 2 Arten der Addition, analog zur Addition von Vektoren, wo zwischen der direkten und indirekten Summe unterschieden wird. Die direkte Summe wird bei linear unabhaengigen Vektoren gebildet, sie entartet in die indirekte Summe, wenn linear abhaengige Vektoren auftreten, die komponentenweise addiert werden. Der direkten Summe entspricht eine Verknuepfung von Musten der Stufe 2 im Sinne der Vereinigung von Klassen, die zur Unterscheidung mit #+ bezeichnet wird,

$$dx_0 \#+ dx_0 = (dx_{-1}) \#+ (dx_{-1}) = (dx_{-1},dx_{-1}) = ((\delta),(\delta))$$

$$1 \#+ 1 = (0+dx_{-1}+dx_{-1}+...) \#+ (0+dx_{-1}+dx_{-1}+...)$$
$$= ((\delta,\delta,...)_{\Omega 0},(\delta,\delta,...)_{\Omega 0}) .$$

Der komponentenweisen Addition von linear abhaengigen Vektoren entspricht eine Vereinigung der Muster der Stufe 1, die von den Mustern der Stufe 2 getragen werden, die mit + bezeichnet wird,

$$dx_0+dx_0 = (dx_{-1}+dx_{-1}) = ((\delta)+(\delta)) = ((\delta,\delta))$$

$$1+1 = (0+dx_{-1}+dx_{-1}+...+0+dx_0+dx_0+...)$$
$$= (0+(\delta)+(\delta)+...+0+(\delta)+(\delta)+...) = ((\delta,\delta,...)_{2\Omega 0}).$$

Da der Behaelter an seinen Inhalt angepasst ist und entsprechend der Anzahl der Elemente, die er enthaelt, in Teilbehaelter zerlegbar ist, gilt in 1-dimensionalen Mustern die Relation $((\delta)) \#+ ((\delta)) = ((\delta),(\delta)) = ((\delta,\delta))$, in mehrdimensionalen Mustern muss komponentenweise addiert werden. Zwischen verschiedenen unabhaengigen Richtungen gilt diese Relation nicht. Die direkte Summe #+ entartet in die indirekte Summe +, wenn die Richtungen linear abhaengig sind. Aehnliche Relationen treten in den Funktionenraeumen (den Repraesentanten der algebraischen Zahlen) auf, die in der finiten Mustertheorie betrachtet wurden.

Aus der Definition des Einselementes bei Mustern der Stufe 2 folgt, dass das infinitesimale Zeichen dx_0 mit der rationalen Ordinalzahl 1/Ω0 identifiziert werden kann,

$$1/\Omega 0 := dx_0 = ((\delta))$$

Die Addition infinitesimaler Zeichen ergibt wieder infinitesimale Zeichen, die mit den rationalen Ordinalzahlen

$$m/\Omega 0 := dx_0+...+dx_0 \text{ (m-mal)}$$

identfiziert werden koennen.

Endliche Zeichen, die mit endlichen (nicht infinitesimalen) rationalen Ordinalzahlen identifiziert werden koennen, erhaelt man erst mit Hilfe der integralen Verknuepfungsfunktion int0, wobei die Integrationsgrenzen a,b und Funktionswerte f(x) natuerliche Ordinalzahlen, also Muster Stufe 1 sind, die isomorph in die Muster der Stufe 2 eingelagert sind. Speziell gilt:

$int_0([0,1],f=1,dx_0)=0+dx_0+dx_0+... = ((\delta,\delta,...)_{\Omega 0}) =: 1$

Ist f eine alternierende Funktion, die in den infinitesimalen Intervallen im Wechsel die Werte 0 oder 1 annimmt, dann ist

$int_0([0,1],f=[0,1],dx_0)=0+dx_0+0+dx_0+...=((\delta,\delta,...)_{\Omega 0/2})=:1/2$

Ist f eine Funktion, die aller n Intervalle dx_0 den Wert 1 und sonst den Wert 0 annimmt, dann ist

$int_0([0,1],f=[0,...,0,1],dx_0)=0+...+0+dx_0+0+...+0+dx_0+...$
$=((\delta,\delta,...)_{\Omega 0/n})=: 1/n$

Wenn die obere Grenze b=m eine beliebige natuerliche Ordinalzahl m ist, dann ist

$int_0([0,m],f=[0,...,0,1],dx_0)=0+...+0+dx_0+0+...+0+dx_0+...$
$=((\delta,\delta,...)_{m*\Omega 0/n})=: m/n$

Die Muster der Stufe 2 umfassen alle rationalen Zahlen m/n, ausserdem enthalten sie infinitesimale rationale Zahlen, die erst beim Grenzuebergang lim0 n-->Ω0 (m/n) auftreten. Es gibt eine kleinste rationale Ordinalzahl 1/Ω0, die groesser als 0 ist, und zwei benachbarte rationalen Ordinalzahlen auf der Zahlengeraden liegen im Abstand 1/Ω0 auseinander. Es liegen also zwischen 2 benachbarten natuerlichen Ordinalzahlen, speziell zwischen 0 und 1 genau Ω0 rationale Ordinalzahlen. Wie anhand der Beispiele zur Integralen Verknuepfung gezeigt wurde, kann das abzaehlbar Unendliche halbiert oder sogar in n Teile zerlegt werden. Ω0 ist die kleinste natuerliche Ordinalzahl (Zeichenkette), die groesser ist, als alle endlichen natuerlichen Zahlen (Zeichenketten), aber es gibt noch kleinere transfinite Zeichenketten, die nur 1/2 oder 1/n von Ω0 Gliedern enthalten. Die Freiheit der Abstandsnormierung bleibt weiterhin erhalten, denn der Elementarspeicher ((δ)) fuer 1/Ω0 ist in seiner Ausdehnung nicht bestimmt, doch muessen zwischen 0 und 1 genau Ω0 Elementarspeicher ((δ)) liegen. Mit Hilfe des lim0 kann das halboffene Intervall [0,Ω0) abgeschlossen und somit auch ueber Ω0 hinausgezaehlt werden, ohne dass jedoch Ω1 erreichbar ist. Das ist fuer die Produktbildung wesentlich. Es sind n-dimensionale Produktraeume von rationalen Ordinalzahlen aus dem abgeschlossenen Intervall [0,Ω0] moeglich mit 0<n<Ω0. Diese Produktraeume haben alle die transfinite Maechtigkeit $aleph_0$. Fuer n=Ω0 erhoeht sich die Maechtigkeit des Produktraumes und die Wohlordnungseigenschaft der lexikografischen multilinearen Wohlordnung geht verloren. Erst in Mustern der Stufe 3, in denen die Operatoren lim1 und int1 erklaert sind, existiert wieder eine Wohlordnung bei Produktraeumen aus Ω0 Faktoren und allgemein fuer 0<n<Ω1.

Muster der Stufe 2 einer endlichen Dimension n, die durch additive, multiplikative und 0-stufige integrale Verknuepfungen mit Hilfe der

Muster der Stufe 1 (natuerliche Ordinalzahlen, die bei Beruecksichtigung von lim0, int0 den Anfangsabschnitt [0,Ω1) umfassen) definiert werden), fuehren zu den nicht negativen rationalen Ordinalzahlen in dem Anfangsabschnitt [0,Ω1) pro Dimension n.Fuer i>0 fuehrt die integrale Verknuepfung inti der Stufe i in Mustern der Stufe i+2 zu den meta-reellen Ordinalzahlen der Stufe i-1 aus dem Anfangsabschnitt [0,Ωi') der reellen Ordinalzahlen, die nach gleichem Schema wie fuer i=0 konstruiert werden. Fuer i=1 enthaelt der Anfangsabschnitt die reellen Zahlen und darueber hinaus infinitesimale reelle Zahlen, die im Abstand dx_1 = (((δ))) =: 1/Ω1 auf der Zahlengeraden angeordnet sind. Es schieben sich also zwischen zwei benachbarte rationale Ordinalzahlen in Mustern der Stufe 3 genau Ω1/Ω0 reelle Ordinalzahlen. Aufgrund der 3-fachen Verschachtelung der Muster muss zwischen 3 Additionen ##+,#+,+ unterschieden werden.
In Mustern der Stufe i (i=0,1,2,...) treten i additive, i multiplikative, i integrale Verknuefpungsfunktionen (von denen int_{-1} mit + identisch ist) und i Limesfunktionen (einschliesslich Nachfolgerfunktion lim_{-1}) auf. Die Urelemente (i=0) sind nicht verknuepfbar, also keine Muster (Zeichen). Die 1-stufigen Muster sind Speicher, die die Urelemente δ oder nichts 0 enthalten. Es existiert jeweils eine additive, eine multiplikative, eine integrale Verknuepfungsfunktion (die mit + identisch ist) und eine Limesfunktion (der Nachfolgeroperator), aus dem die additive und multiplikative Verknuepfung (bei einelementigen Zeichenketten) logisch ableitbar sind. Die 2-stufigen Muster sind Speicher, die Verknuepfungen von 1-stufigen Speichern (δ) als Elemente enthalten, neben denen auch Urelemente δ auftreten koennen, wenn die Zeichenketten aus verschiedenen Atomzeichen bezueglich der Addition aufgebaut werden. In ihnen sind die direkte und indirekte Summe (von Vektoren), das tensorielle und skalare Produkt, der kleine Limes lim bzw. lim0 und der Nachfolger ' bzw. lim_{-1}, das Integral int0 und das Integral int_{-1} bzw. + erklaert. Die 3-stufigen Muster sind die Traeger der 2-stufigen Muster (die tensorielle Eigenschaften besitzen), neben denen auch 1-stufige Muster und Urelemente auftreten koennen, wenn die Zeichenketten aus verschiedenen Atomzeichen aufgebaut werden koennen. Grundsaetzlich muss zwischen zwei Arten von adressierbaren Speichern unterschieden werden, weil unabhaengig von der Speicherdichte ein rechtes oder linkes Bezugssystem definiert sein kann mit dem gemeinsamen Ursprung 0, der durch das Leerzeichen gegeben ist, an dem entweder rechts oder links Atomzeichen angekettet sind. Jede Zeichenkette, einschliesslich das Atomzeichen, besitzt einen Richtungssinn, der nicht in der Musterung erkennbar ist, die bei einen Atomzeichen ohnehin monoton ist, sondern aus der Zaehlrichtung im Speicher folgt, wodurch jedem Atomzeichen eine Ladungsrichtung zukommt. Da in der Mustertheorie von der physikalischen Beschaffenheit der Speicher abstrahiert wird, gibt es nur positive oder negative Ladungen. Entsprechend gibt es die negativen und positiven

Speicher (Zahlen). Das negative Kontinuum (die negative halboffenen Zahlengerade) $(-\infty,0]$ und das positive Kontinuum (die positive Zahlengerade) $[0,+\infty)$ haengen ueber den gemeinsamen Ursprung 0 zusammen, sind aber nicht miteinander verknuepft. Die Verknuepfung eines negativen Speichers -z mit einem betragsmaessig gleichen positiven Speicher +z, der also von gleicher Stufe und von gleicher Laenge ist, aus gleichen Atomzeichen in gleicher Anordnung besteht, hebt die Existenz beider Speicher auf, d.h. -z #+ +z = 0. Teilchen und Antiteilchen zerstrahlen, wenn sie miteinander verknuepft werden. In Produktraeumen folgt aus der multilinearen Anordnung der Atomzeichen bezueglich der Addition, die bei m-fachen Produkten weiter in m Elementarteilchen zerlegbar sind, dass es pro Elementarteilchen eine ausgezeichnete Richtung gibt, so dass jedem m-dimensionalen Atom m ausgezeichnete Richtungen zukommen, wodurch ein lokaler Tangentialraum definiert ist.

Mit der Unterscheidung zwischen gerichteten Speichern folgt aus den vorhandenen additiven, multiplikativen und integralen Verknuepfungsfunktionen aller erreichbaren Stufen i, die in einer bezueglich diesen Funktionen abgeschlossenen Speicherklasse (die alle Speicher von erreichbarer Stufe enthaelt) erklaert sind, dass alle positiven und negativen meta-reellen Ordinalzahlen und damit alle algebraischen, alle ganzen und alle natuerlichen Ordinalzahlen durch Speicher aus dieser Klasse repraesentiert werden. Die aus einem infinitesimalen Atomzeichen aufgebauten Speicher besitzen Zahl- und Vektoreigenschaften. Im Grenzfall des grossen Limes LIM approximieren sie das unerreichbar-dimensionale indefinite Raum-Zeitkontinuum, dessen Punktklasse von meta-unerreichbarer Maechtigkeit ist. Im Unerreichbaren geht sowohl die Wohlordnungseigenschaft als auch die multilineare Ordnungseigenschaft verloren, obgleich in jedem Approximationsschritt Wohlordnungen der meta-reellen Zahlen oder hoeherer (verallgemeinerter) Zahlsysteme (komplexe Zahlen, Quaternionen etc.) vorliegen. Waehlt man eine hoehere Sprache, dann zeigt sich, dass auch die unerreichbaren Speicher multilinear und wohlgeordnet werden koennen, doch geht auch in jeder hoeheren Sprache im Unerreichbaren die Wohlordnungseigenschaft und Multilinearitaet verloren.

In der Mustertheorie werden anlog zur Semiotik nur die Verknuepfungsfunktionen eingefuehrt aber nicht ihre Umkehrfunktionen, das sind die Zerlegungsfunktionen, die auf Muster (Zeichen) angewandt werden. Waehrend bereits die Subtraktion aus der Semiotik herausfuehrt, fuehren in der Mustertheorie alle Umkehrfunktionen lediglich zu Mustern einer anderen Ladung oder hoeheren Stufe. Es sind somit auch Subtraktionen, Divisionen und Differentiationen einer beliebigen Stufe i in der Mustertheorie erklaert, wobei die Verallgemeinerung der Verknuepfungs- und Zerlegungsfunktionen auf Muster, die aus verschiedenen Grundzeichen aufgebaut sind, einer genaueren Analyse bedarf. Ein ausgezeichneter Sonderfall liegt vor, dass von Speichern ausgegangen wird, die sich in verschiedenen Zustaenden befinden koennen, so dass dem Grundzustand ein leerer Speicher und den angeregten Zustaenden jeweils ein mit einem Urelement belegter Speicher entspricht. Dann kommen allen Speichern ueber dem leeren Urbereich bestimmte Grundeingenschaften zu, die unabhaengig sind von seinem Zustand und damit unabhaengig von der Belegung des Speichers.

2.4.5 Interpretation

In der Mustertheorie ist der Musterbegriff ein Grundbegriff, der an Beispielen erleutert werden muss, die der unmittelbaren Anschauung zu entnehmen sind. Der Klassenbegriff ist in der Mustertheorie ein aus dem Musterbegriff abgeleiteter Begriff.Klassen sind ungeordnete Zusammenfassungen von Mustern in einem Speicher, es wird von der Adressierung der Speicherzellen abstrahiert (s. Abschn.1.2.3). Ein Modell zur Mustertheorie kann erst in der Theorie der abstrakten Automaten konstruiert werden, zu denen es wiederum Modelle in den physikalischen Systemen gibt.
Die physikalischen Systeme sind die Traeger von 2-dimensionalen Mustern, sie koennen selbst wieder als 3-dimensionale Muster aufgefasst werden. Ihre Dynamik ist ein Muster in einer 4-dimensionalen Raum-Zeit. Die Untersuchung 2-dimensionaler Muster auf der Oberflaeche der physikalischen Koerper zeigt jedoch, dass Muster keine Grundobjekte sind sondern Objekte, die durch die Arbeit der Molekuele eines physikalischen Koerpers generiert werden, indem sie Quantenfelder emittieren, speziell Lichtwellen reflektieren. Die Molekuele sind Automaten, die in Abhaenigkeit ihres Anregungszustandes einfallendes Licht verarbeiten, indem sie Licht aussenden (speziell reflektieren) und in einen neuen Anregungszustand uebergehen. In der Theorie der Automaten (der dynamischen Systeme) ist der Musterbegriff ein abgeleiteter Begriff. Sie ist als Metasprache geeignet, in der Muster definiert werden koennen. Die Verschachtelung der Muster von Mustern erfordert auch eine Verallgemeinerung der Automatentheorie auf Automatensysteme von Automatensystemen.
Ein Muster ist durch stationaer arbeitende Automaten gegeben.So ist das (gekruemmte) 2-dimensionale Muster auf der Koerperoberflaeche durch eine stationaere Emission von Quantenfeldern definiert, die sich in Richtung der Wellennormalen orthogonal zu dem Muster fortpflanzen. In Verallgemeinerung sind 4-dimensionale Systeme von Automaten von Automaten denkbar, die Quantenfelder aussenden, die (gekruemmte) 3-dimensionale physikalische Muster transportieren. Bei einer unbegrenzten Verschachtelung von Automaten von Automaten gibt es immer hoehere Quantenfelder, die Muster hoeherer Stufen transportieren und im Grenzfall des Meta-Unerreichbaren sogar Muster von unerreichbarer Stufe definieren. Das Musteruniversum von unerreichbarer Stufe, das also Muster von Mustern von jeder erreichbaren Stufe enthaelt, erweist sich als ein stationaer arbeitendes dynamisches Universum von unerreichbarer Stufe, das dynamische Systeme von dynamischen Systemen von jeder erreichbaren Stufe enthaelt. Das Unerreichbare in der Automatentheorie ist in der Klassentheorie bereits metameta-unerreichbar. Der Transport hoeherdimensionaler Muster durch Quantenfelder erfordert, dass mit jeder Stufe auch die Dimension zunehmen muss. Ausserdem mimmt

auch die Maechtigkeit der Muster mit jeder Stufe zu. Es schieben sich bei Beruecksichtigung des Traegers von Automatensystemen, der ein Automatensystem von hoeherer Stufe ist, zwischen benachbarte Automatensysteme niedrigerer Stufe (die von den hoeheren Automaten getragen werden) Automatensysteme in einer Maechtigkeit, die groesser ist als die Klasse der Automatensysteme der niedrigeren Stufe (die von den hoeheren Automatensystemen getragen werden).
Die stationaeren Muster sind die beobachtbaren Gegebenheiten im menschlichen Bildraum. Wenn ein Muster, speziell ein Elementarteilchen im Augenblick seiner Entstehung wieder zerfaellt, kann es nicht gemessen werden, d.h. es ist experimentell nicht nachweisbar. Der stationaere Zustand darf die notwendige Messzeit zur Abgabe einer Wirkung an das Messinstrument nicht unterschreiten. Unter bestimmten Bedingungen befindet sich das physikalische System stationaer in der festen Phase. Die Kristalle sind aus Atomen, Molekuelen und Makromolekuelen aufgebaut, die additiv verkettet sind. Die Atome sind elementar bezueglich der additiven Verknuepfung, nicht dagegen bezueglich der multiplikativen Verknuepfung. Bei der Multiplikation erhoeht sich die Dimension. An die Stelle eines punktfoermigen Atoms tritt ein System, das aus einem punktfoermigen Atomkern und punktfoermigen Huellteilchen, den Elektronen besteht, die den Kern in bestimmten Abstaenden umkreisen oder als stehende Welle umgeben. Aufgrund des Abstandes der Elektronenbahnen kann das Atom nicht mehr punktfoermig sein. Das um den Atomkern auf seiner Bahn verschmierte Elektron muss wenigstens 1-dimensional sein und aufgrund der Bahnkruemmung ist wenigstens eine 2-dimensionale Flaeche durch das Produkt aus Kern und Huellteilchen gegeben. Aufgrund der bestehenden Kraefte, die die Teilchen entsprechender Ladungsart anziehen, werden die Teilchen miteinander verbunden. Dabei gibt es unabhaengig von der Art der Wechselwirkung zwei Arten der Kopplung, eine additive und eine multiplikative. Bei der additiven Verknuepfung werden zwei Objektsysteme aneinander angehaengt, indem freie Ladungen kompensiert werden. Dabei addiert sich die Anzahl der Teilchen aus den Systemen. Der Aufbau der Molekuele und Makromolekuele aus Atomen spiegelt eine additive Verknuepfung wider, unabhaengig von dem Stoffaustausch, der im allgemeinen bei den chemischen Reaktionen stattfindet, d.h. die in die Verbindungen eingegangen Teilchen werden aneinander gekettet, so dass Nachbarn miteinander verbunden werden, wobei auch Verzweigungen möglich sind. Bei der multiplikativen Verknuepfung zweier Objektsysteme wird jedes Teilchen des einen Systems mit jedem Teilchen des anderen Systems verbunden. Der Aufbau der Atome aus Kern und Huelle spiegelt eine solche Verknuepfung wider. Da die Elektronen der Huelle den Kern umkreisen oder eine stehende Welle um den Kern bilden oder auf einer Potentialflaeche um den Kern verschmiert sind, hat jeder Kernbestandteil Anteil an allen Elektronen der Huelle und jedes

Elektron hat Anteil an allen Kernteilchen (und den von den Teilchen ausgehenden Feldern). Der Atomkern erweist sich als nicht elementar (kein Massenpunkt) sondern ist ein aus m Hadronen (Protonen, Neutronen) bestehendes System $K=(K_1,...,K_m)$, die Atomhuelle ist ein aus n Leptonen (Elektronen) bestehendes System $H=(H_1,...,H_n)$, das Atom A ist das Produkt der beiden Systeme, d.h.

$$A=K*H=\begin{pmatrix} K_1*H_1, & \dots, & K_1*H_n \\ . , & \dots, & . \\ K_m*H_1, & \dots, & K_m*H_n \end{pmatrix}$$

ist ein Tensor 2. Stufe. Die Stufe des Tensors definiert die Dimension des (diskreten) Raumes. Bei der Einlagerung in ein 2-dimensionales Kontinuum wird der Tensor zu einem Feld, dessen Komponenten gemaess den quantenmechanischen Wahrscheinlichkeiten im Kontinuum verschmiert sind. Bei 3-dimensionalen Systemen muss noch ein weiterer Faktor im Tensorprodukt hinzutreten, was auf eine weitere multiplikative Zerlegung des Atomkerns hinweist.

Wiederholte Multiplikationen werden sichtbar, wenn es innere Kerne von inneren Kernen gibt, die jeweils von Huellteilchen umgeben sind. Die Hadronen des Atomkerns sind additiv miteinander verknuepft und sind jeweils aus 3 Quarks zusammengesetzt, die ebenfalls additiv miteinander verknuepft sind. Dasreichhaltige Spektrum der beobachtbaren Hadronen (Baryonen und Mesonen) wird im Rahmen des Quarksmodells verstanden [16], das in der Theorie der Quantenchromodynamik beschrieben wird. Demnach bestehen die Baryonen aus 3 (von 6 existierenden) Quarks und die Mesonen aus 2 Quarks (einem Quark-Antiquark-Paar). Man kann die Quarks innerhalb der Hadronen lokalisieren, doch ist eine Zerlegung in freie Quarks bisher noch nicht gelungen. Die inneren Bindungen sind so fest, dass Energien ueber 15 GeV (Gigaelektronenvolt = 10^9eV) erforderlich sind, um sie aufzubrechen. Die Kraefte, die die Quarks der Hadronen zusammenhalten, uebersteigen die Kernkraefte, die die Hadronen im Atokmkern zusammenhalten um ein Vielfaches. Es kann deshalb zwischen ueberstarken, starken und schwachen Wechselwirkungen (Kernkraeften) unterschieden werden, die in einem Atomkern auftreten neben den elektromagnetischen Wechselwirkungen, die bereits in der Atomhuelle auftreten. Aus dem Kern treten bei den ueberstarken Wechselwirkungen Quarksstrahlen, bei den starken Wechselwirkungen Hadronenstrahlen (z.B. Alpha-Strahlen), bei den schwachen Wechselwirkungen Leptonenstrahlen (z.B. Beta-Strahlen) und bei den elektromagnetischen Wechselwirkungen Photonenstrahlen (Gamma-Strahlen) aus. Das Kraftfeld selbst ist ein Bosonenstrahl, doch zerfallen die Bosonen mit Ruhmasse in Fermionen.

Die genannten Verknuepfungen im Atomkern sind additiv und mit den Verknuepfungen der Atome zu Molekuelen und Makromolekuelen vergleichbar. Obwohl alle Verknuepfungen der Atome auf der elektromagnetischen Wechselwirkung beruhen, kann zwischen verschiedenen Bindungsarten unterschieden werden, der auf dem magnetischen Moment beruhenden Atombindung, der auf dem elektrischen Moment beruhenden Molekuelbindung, der auf der raeumlichen Verteilung des elektrischen Potentials beruhenden Van der Waals Bindung etc. Diese Bindungsarten in der Atomhuelle einschließlich die multiplikative Kopplung der Elektronen an den Atomkern folgen alle aus der elektromagnetischen Wechselwirkung. Insbes. liefert das Atommodell erst das Verstaendnis fuer die Molekuel- und van der Waalsschen Bindungen. Es ist deshalb naheliegend, dass auch die Quarks analog zu den Atomen aus einem Quarkskern und einer Quarkshuelle bestehen, die durch Kernkraefte multiplikativ verknuepft sind, so dass die ueberstarken Wechselwirkungen, die die Quarks zu Hadronen verbinden, mit Molekuelbindungen und die starken Wechselwirkungen, die die Hadronen zu einem Atomkern verbinden, mit den van der Waalsschen Bindungen verglichen werden koennen. Die schwachen Wechselwirkungen binden die Leptonen im Atomkern und koennen deshalb nur mit den elektromagnetischen Wecheslwirkungen gemeinsam auftreten.Die hohe Konzentration der elektrischen Ladungstraeger gleicher Ladung im Atomkern erfordert das Auftreten einer neuen staerkeren Kraft, die die abstossende elektrische Kraft kompensiert. Analog muss auch bei den Quarkskernen angenommen werden, dass eine neue metastarke Kraft existiert, die die gleichnamigen Ladungen der Quarkskerne zusammenhalten und deshalb noch staerker als alle Kernkraefte sein muss. Das fuehrt zu der Vorstellung, dass auch der Quarkskern ein Molekuel sein muss, dass aus Metaquarksatomen aufgebaut ist, die durch Metakernkraefte additiv verknuepft werden, und das Metaquarktsatom besteht wieder aus einem Kern und einer Huelle, die durch Metakernkraefte multiplikativ verknuepft sind etc. Die sich abstossenden Ladungen in den Kernen werden stets kompensiert, wenn jeder Kern wieder ein aus Atomen aufgebautes Molekuel ist, d.h. wenn die Verschachtelung der inneren Kerne von inneren Kernen unbegrenzt ist. Demnach gibt es eine unbegrenzte Wiederholbarkeit der multiplikativen Verknuepfung, was zu Mustern von unerreichbarer Dimension fuehrt. In den jeweiligen Abstraktionen besteht das Produkt aus endlich vielen Faktoren, wenn die innersten Kerne als punktfoermige Teilchen aufgefasst werden.

Die freie Bewegung der Quarkshuellteilchen um den Quarkskern kann die freie Bewegung der Elektronen um den aus Quarks zusammengesetzen Atomkern beeinflussen derart, dass die Bewegungsflaechen gedreht werden. Das aus 3 Faktoren bestehende Produkt fuehrt zu einer 3-dimensionalen Verbindung, die elementar ist bezueglich der additiven Verbindung (Verknuepfung). In n-dimensionalen Mustern muesste eine (n-1)-fache Verschachtelung von inneren Kernen von inneren Kernen auftreten und mit ihnen neue Arten von Wechselwirkungen. Die Anzahl der Huellteilchen richtet sich nach der Anzahl der Ladungstraeger (mit entgegengesetzter Ladung) im Kern. Es gibt also zu jedem Proton des Atomkerns ein Elektron, das multiplikativ (bezueglich einer Multiplikation der Stufe 1) mit dem Proton verbunden ist. Die Protonen und Neutronen (Quarksmolekuele) sind additiv (bezueglich einer Addition der Stufe 2) verbunden, waehrend die Molekuele und Atome eines Kristalls additiv (bezueglich der Addition der Stufe 1) miteinander verknuepft sind. Die Huellteilchen der Quarkskerne sind mit den entgegengesetzten Ladungstraegern multiplikativ (bezueglich einer Multiplikation der Stufe 2) verbunden. Bei der multiplikativen Verknuepfung werden potentielle Zustaende der Elementarteilchen multipliziert. Den Protonen in einem bestimmten Isotop (Atom mit gleicher Kernladungszahl) sind ein abzaehlbares Spektrum von Quantenbahnen (Energieniveaus) zugeordnet, in denen sich die Elektronen des Isotops befinden koennen. In verschiedenen Isotopen aendert sich auch das Spektrum der Quantenbahnen. Es kann zu jeder Quantenbahn der verschiedenen Spektren ein Muster existieren, das ein Elektron auf der jeweiligen Quantenbahn besitzt. Es multipliziert sich das Protonenspektrum (der verschiedenen Isotope) mit dem Elektronenspektrum (der verschiedenen Zustaende pro Isotop) im Sinne des Tensorprodukts. Eine endliche Kette von Atomen besitzt ein abzaehlbares Spektrum von Zustaenden. Wenn die Klasse der endlichen Zeichenketten (chemischen Verbindungen) potentiell von abzaehlbarer Maechtigkeit ist, dann ist die Klasse der Zustandsspektren potentiell von der Maechtigkeit des Kontinuums der reellen Zahlen.

Die Elementarteilchen aus (inneren) Kernen und (inneren) Huellen der Atome sind elementar bezueglich der multiplikativen Verknuepfung und koennen als punktfoermige Teilchen aufgefasst werden. Sie sind aber aufgrund der bestehenden integralen Verknuepfungen weiter zerlegbar. In dem Grenzfall von abzaehlbar vielen Faktoren ist das Elementarteilchen ein echter Punkt im Kontinuum des reellen Zahlenraumes (Produktraumes). Es erfuellt aber ein Raumgebiet in einem Kontinuum von hoeherer erreichbarer oder unerreichbarer Maechtigkeit, weil sich undendlich viele Punkte zwischen zwei benachbarte Punkte schieben und die Produktbildung fortgesetzt werden kann, so dass die Bahnen der Huellteilchen einen neuen (infinitesimalen) Durchmesser dem inneren "Atom" zuordnen. Der physikalische Raum hat die Maechtigkeit des Kontinuums der reellen Zahlen. Er ist ein Muster, das aus der integralen Verknuepfung eines Grundzeichens hervorgeht, wenn der Raum leer ist, andernfalls treten verschiedene Grundzeichen auf, die in einem Speicher (einem System von hoeherer Dimension und Maechtigkeit) eingeschrieben sind. Jede Speicherzelle kann sich in verschiedenen angeregten Zustaenden befinden, denen verschiedene Grundzeichen entsprechen, und es gibt einen ausgezeichneten Grundzustand, der das Leerzeichen traegt, dem also der leere Raum zugeordnet ist. Im Sinne der Quantenmechanik ist jedem Zustand der Teilchen eine Koordinatenfunktion (Wellenfunktion) zugeordnet, die die Wahrscheinlichkeit der

Koordinaten angibt, mit der sich die Teilchen in diesem Zustand am jeweiligen Ort befinden. Die Teilchen sind im Raum mit unterschiedlicher Dichte entsprechend der angegebenen Wahrscheinlichkeiten fuer die Koordinaten verschmiert. Die integrale Verknuepfung der Teilchendichten (der infinitesimalen Teilchen unter Beruecksichtigung der Wahrscheinlichkeiten) definiert das Teilchen.

In der Mustertheorie wird die Raum-Zeit auf einen Speicher zurueckgefuehrt, dessen Inhalt ein 4-dimensionales Muster mit indefiniter Metrik ist (s. Abschn. 1.3.4.3). Der Speicher selbst ist wiederum ein Muster in einem Speicher hoeherer Dimension und Maechtigkeit. Mit jeder weiteren Verschachtelung der Muster von Mustern schieben sich unendlich viele weitere punktfoermige Speicherzellen zwischen zwei benachbarte Speicherzellen des niedrigeren Speichers, wodurch die Punktklasse des durch den hoeheren Speicher definierten Raumes eine hoehere transfinite Maechtigkeit besitzt und sowohl ein Limes als auch ein Intgral hoeherer Stufe erklaert sein muss. Die Punktklasse des physikalischen Raumes ist durch ein Muster der Stufe 3 (Muster von Mustern von Mustern) gegeben und hat die Maechtigkeit des Kontinuums der reellen Zahlen. Der Zustandsraum (die zulaessigen Zustaende der punktfoermigen Elementarteilchen) des physikalischen Systems in der Raum-Zeit ist ein Muster der Stufe 2 (Muster von Mustern) und ist von abzaehlbarer Maechtigkeit. Das aus punktfoermigen Atomen aufgebauete physikalische System im Zustandsraum ist ein Muster der Stufe 1 und ist von endlicher Maechtigkeit. In dieser starken Abstraktion sind die physikalischen Systeme einfache Zeichenketten. Je schwaecher die Abstraktion, desto mehr Verschachtelungen der Muster von Mustern werden beruecksichtigt. Die Verschachtelung der Muster von Mustern fuehrt zu Raeumen von hoeheren Maechtigkeiten und Dimensionen bis hin zu dem unerreichbaren Superspeicher, der der Traeger aller erreichbaren Speicher ist.

Neben den additiven, multiplikativen und integralen Verknuepfungsfunktionen der verschiedenen Stufen einschliesslich der Zerlegungsfunktionen (Subtraktion, Division, Wurzel, Differentiation) koennen in Mustern von Mustern in Abhaengigkeit von der Verschachtelungstiefe Projektionen von Projektionen und in ihrer (mehrdeutigen) Umkehrung Einlagerungen von Einlagerungen erklaert sein. Dadurch werden die Muster (Zeichen) zu Begriffen, denen durch eine Einlagerung (Interpretation) eine Bedeutung zugeordnet ist. Die Kodierung ist eine Projektion, die eindeutig (aber nicht umkehrbar eindeutig) hoeheren Mustern niedrigere Muster, die von den hoheren Mustern getragen werden, zuordnet. Unter Beruecksichtigung der Kodierungen und Interpretationen werden die Muster zu sprachlichen Zeichen.

2.4.6 Strukturtheorie

Die Strukturtheorie wird in der Sprache der Klassenlogik formuliert [3,10]. Strukturen sind gedankliche Bilder von (beliebigen, speziell physikalischen) Systemen, die alle auf bestimmte Muster, speziell Raum-Zeit-Muster, zurueckgefuehrt werden koennen und durch diese interpretiert werden (s. Abschn. 1.2.8).
In einem n-dimensionalen Muster (n=1,2,...) werden n- dimensionale Objekte (Teilmuster), Eigenschaften dieser Objekte, Relationen zwischen diesen Objekten und Funktionen, die auf diese Objekte angewandt werden, entdeckt. Das gedankliche Bild eines Musters ist eine Struktur S_T, darunter versteht man ein Tupel

$$S_T = (T, F_T, R_T, E_T)$$

aus den Klassen T -der elementaren Objekte des Musters,
F_T- der Funktionen in T,
R_T- der Relationen in T,
E_T- der Eigenschaften in T.
Die Objektklasse T heisst Traegerklasse einer Struktur. Werden auch m-dimensionale Musterobjekte ($0<m<n$) entdeckt und allgemein Eigenschaften, Relationen, Funktionen von Eigenschaften, Relationen, Funktionen etc., dann ist das gedankliche Bild eines Musters eine Kategorie. In einer Kategorie gibt es Objekte verschiedener Sorten (Eigenschaften, Relationen, Funktionen) und Objekte verschiedener Stufen entsprechend der Verschachtelungstiefe der Eigenschaften von Eigenschaften. Zu jeder Objektklasse einer bestimmten Sorte und Stufe gibt es eine Struktur, wobei die Traegerklasse im allgemeinen zugleich Eigenschafts-, Relationen- oder Funktionenklasse ist. Ausserdem treten weitere Relationen- und Funktionenklassen hinzu, die die Relationen und Funktionen in Objektklassen verschiedener Sorte und Stufe enthalten. Mit wachsender Stufe des Musters wird im allgemeinen die Anzahl der logisch unabhaengigen Eigenschaften, Relationen und Funktionen zunehmen, so dass diese bei einer unerreichbaren Hierarchie von Mustern von Mustern ebenfalls unerreichbar sein kann.
Den Elementen aus den Klassen einer Struktur oder Kategorie koennen nach Bedarf sprachliche Zeichen zugordnet werden. Die Abbildung einer Struktur in die Zeichen einer Sprache heisst Kodierung. Da diese Abbildung in den logischen Sprachen eindeutig, aber nicht umkehrbar eindeutig ist, gibt es viele Umkehrabbildungen, die Interpretationen genannt werden. Entsprechend den Strukturklassen kann aufgrund der Interpretationen der Zeichen zwischen Objekt-, Funktions-, Relations- und Eigenschaftszeichen unterschieden werden. Diese Klasseneinteilung wird bei Kategorien noch verfeinert. Die Verknuepfung der Zeichen nach den Bildungsregeln der logischen Sprache fuehrt auf eine Ausdrucksklasse (Klasse von Aussagen und Formeln), in die die Gesetze abgebildet werden, die in den jeweiligen Mustern gueltig sind. Eine Kategorie oder Struktur heisst Modell zu

einer Theorie, wenn bei der Interpretation der sprachlichen Zeichen durch die Objekte, Funktionen, Relationen und Eigenschaften aus den jeweiligen Klassen der Struktur/Kategorie die Saetze der Theorie zu wahren Aussagen werden. Das Modell ist also eine Struktur/Kategorie mit einer Gesetzklasse.

Das Modell ist ein gedankliches Bild eines Musters. Bei einer genaueren Betrachtung eines Musters, etwa unter einem Mikroskop, werden im allgemeinen neue Objekte, Eigenschaften, Relationen und Funktionen entdeckt und die als elementar angesehenen Objekte erweisen sich als weiter zerlegbar. Einem Muster wird mit der Gruendlichkeit der wissenschaftlichen Forschung eine Folge von immer feiner werdenden Modellen zugeordnet und zu jedem Modell existiert eine neue Theorie. Wenn ein Grenzwert dieser Modellfolge existiert, der das Muster umkehrbar eindeutig widerspiegelt, wird das Grenzmodell konkretes Modell genannt, waehrend alle Modelle der Folge abstrakte Modelle genannt werden, weil sie das Muster nicht vollstaendig wiederspiegeln. Je nach der Staerke der Abstraktion kann zwischen groben und feinen Modellen unterschieden werden. Die Moeglichkeit der Abstraktion beruht auf einer Abbildung, die aus vielen Teilabbildungen zusammengesetzt ist, so dass Teilinformationen zugeordnet werden, die zu einer Gesamtinformation zusammengesetzt werden koennen.

In einer Theorie der Muster treten zwei Abbildungen auf, die Abstraktion (einer bestimmten Staerke), die dem Muster ein (abstraktes) Modell (Struktur und Gesetze) zuordnet, und die Kodierung in einer Sprache, die den Modellelementen, also Objekten, Funktionen, Relationen, Eigenschaften und Gesetzen der verschiedenen Stufen, sprachliche Zeichen zuordnet, also

Abstraktion Kodierung
Muster -----------> Modell ---------> Theorie
(Gegebenheit) (Struktur,Gesetz) (Sprache,Saetze)

Die Gegebenheit ist die Realitaet (die Wirklichkeit), von der eine Klasse gedanklicherModelle existiert, die in logischen Sprachen objektiviert werden. Die Teilklasse von Modellen, die sich lediglich in der Staerke der Abstraktionen unterscheiden, kann halbgeordnet werden. Eine Wohlordnung liegt vor, wenn keine Gabelungen in den Abstraktionen auftreten und wenn die Reihenfolge der Abstraktionen nicht vertauscht werden kann. Es gibt dann logisch unabhaengie Eigenschaften/Relationen/Funktionen, die das Vorhandensein von bestimmten Grundeigenschaften/Grundrelationen/Grundfunktionen voraussetzen im Sinne der Verschachtelung von Eigenschaften.

Die Abstraktion von allen Eigenschaften der Realitaet fuehrt auf den Begriff des Nichts. Die unterste Grundeigenschaft spiegelt das Klassenmodell wider. Die Realitaet ist ein Superbehaelter, der eine Unmenge von Behaeltern von Behaeltern von jeder erreichbaren Stufe enthaelt. In das Modell (nach Zermelo-Fraenkel) geht das Nichts und die Elementrelation ein, aus der die Stufenrelation und Klassenbildung abgeleitet werden kann. Es werden nur die reinen Behaeltereigenschaften der Realitaet widergespiegelt, keine geometrischen und keine physikalischen Eigenschaften. Das Mustermodell spiegelt die Nachfolger-Eigenschaft in Verbindung mit der Behaeltereigenschaft aus dem Klassenmodell wider. In dieser schwaecheren Abstraktion ist die Realitaet ein Superspeicher, der eine Unmenge von wohlgeordneten Verknuepfungen von Elementarspeichern von wohlgeordneten Speichern von jeder erreichbaren Stufe enthaelt. In das Mustermodell gehen alle Verknuepfungsfunktionen und die Wohlordnungsrelation ein neben den Verallgemeinerungen der Element- und Stufenrelation aus dem Klassenmodell. Aus dem Mustermodell folgt die Geometrie des Raumes und eine Verteilung von Eigenschaften im Raum (im Muster), obwohl von der physikalischen Natur der Mustereigenschaften abstrahiert wird. Erst in dem Automatenmodell (s. Abschnitt 1.2.5) werden auch die physikalischen Eigenschaften, also auch die Materialeigenschaften der Behaelter widergespiegelt. In dieser Abstraktion ist die Realitaet ein Superautomat, der eine Unmenge von wohlgeordneten Verknuepfungen von Automaten von Automaten von jeder erreichbaren Stufe in allen moeglichen Zustaenden enthaelt. Von dem Supersystem einer bestimmten Abstraktion der Realitaet werden bestimmte Teilsysteme betrachtet, die zugleich Elemente des Supersystems sind. Je nach Abstraktion sind die Teilsysteme Behaelter von Elementen, Speicher von Mustern, dynamische Speicher von Automaten. Die Behaelter koennen speziell nur Urelemente (Klassen der Stufe 0) oder Muster der Stufe 1 (Zeichen der Semiotik) oder Automaten der Stufe 2 (physikalische Systeme) enthalten. Bezueglich dieser Teilmodelle vereinfachen sich auch die Theorien, die diese Teilmodelle der jeweiligen Abstraktionsstufe beschreiben. In der Abstraktion des Klassenmodells stehen die Urelemente nur in der Elementrelation zur Klasse, von weiteren Eigenschaften der Urelemente, von weiteren Relationen zwischen den Urelementen, von weiteren Funktionen, die auf die Urelemente angewandt werden, wird abstrahiert. In eine Theorie der Elemente eines bestimmten Behaelters (einer Klasse) gehen die Relationen der Elemente zum Behaelter nicht mit ein, deshalb sind in der Struktur S_U der Klasse U der Urelemente die Klassen F_U der Funktionen in U, R_U der Relationen in U, E_U der Eigenschaften in U leer. Nur die Traegerklasse U der Struktur enthaelt nicht naeher beschriebene Urelemente.

In der Abstraktion des Mustermodells existieren bereits miteinem Speicher, der Muster der Stufe 0 enthaelt, Eigenschaften der Atomzeichen (Muster der Stufe 1), eine Wohlordnungsrelation in der Klasse der Muster der Stufe 1 und Verknuepfungsfunktionen, die auf Muster der Stufe 1 angewandt werden koennen. Muster der Stufe 0 sind nicht verknuepfbare Urelemente, die aber mit der Anordnung der

Speicherzellen, die sie tragen, zu einem Muster verknuepft sind. Dieses Muster ist eine Eigenschaft des Speichers (Zeichens der Stufe 1), der es traegt. Da in der Semiotik nur stufengleiche Elemente (Zeichen der Stufe 1) betrachtet werden, kann die Semiotik in der Praedikatenlogik 1. Stufe formuliert werden. Das gelingt jedoch nicht, wenn die Urelemente und ihre Relation zu den Zeichen der Stufe 1 mit in der Theorie beruecksichtigt werden.Der Speicher Z, der das Muster traegt, ist unsichtbar und wird in der jeweiligen Teilmustertheorie nicht mit beschrieben, so dass auch die Relationen der Musterelemente zum Speicher verloren gehen. Sei z.B.

$$Z = ((a),(a,a),(a,a,a),(a),(a),(b),(a,b),(a,b,b)),$$

dann kann aufgrund der Abstraktion von der Anordnung der Elemente im Speicher nicht mehr zwischen gleichen Elementen im Speicher unterschieden werden, der Speicher entartet in die Klasse

$$K_Z = \{(a),(a,a),(a,a,a),(b),(a,b),(a,b,b)\}.$$

Die Elemente der Klasse sind verknuepfbare Zeichen und die Stellung der Urelemente a,b in den Zeichen, z.B. in (a,b,b) ist bekannt. Wenn der Speicher Z selbst Element eines Speichers Z' ist, also Z' = (...,Z,...), dann ist das Zeichen Z bekannt und die in der Zeichenklasse $K_{Z'}$ geltenden Funktionen und Relationen und die Eigenschaften von Z neben den Eigenschaften von anderen Elementen aus $K_{Z'}$. Ist die Traegerklasse eines Modells zu einer Teilmustertheorie eine Unmenge der Klassentheorie, dann ist diese in der Mustertheorie (bei Beruecksichtigung des grossen Limes LIM) ein erreichbarer Speicher (von dessen Adressierung abstrahiert wurde). Erst der Superspeicher ist in der Mustertheorie nicht erreichbar, doch wird er in der Automatentheorie (oder allgemein in einer Metasprache) erreichbar, so dass auch die Eigenschaften der Elemente des Superbehaelters auf den Superbehaelter verallgemeinert werden, d.h. der Superbehaelter von Musternist ein Superspeicher.

In der Strukturtheorie werden nicht nur die Strukturen und Kategorien untersucht sondern die Modelle der Muster, die die jeweiligen Theorien durch wahre Aussagen interpretieren. Die in einem Muster geltenden Gesetze werden erst in der Theorie widergespiegelt, so dass die Strukturtheorie eine Theorie von Theorien und Modellen ist. Insbes. interessieren die Relationen zwischen verschiedenen Modellen und verschiedenen Theorien, die Abbildungen jeweils zwischen Modellen und Theorien. Die Abbildungen von Modellen werden Morphismen genannt. Isomorphismen sind umkehrbar eindeutige Abbildungen, bei denen nicht nur die Elemente der Traegerklasse einer Struktur/Kategorie sondern auch alle Elemente der Strukturklassen umkehrbar eindeutig zugeordnet werden. Es sind also eigenschafts-, relationen- und funktionentreue Abbildungen. Homomorphismen sind eindeutige Abbildungen, die ebenfalls eigenschafts-, relationen- und funktionentreu sind, sie sind aber im allgemeinen nicht umkehrbar eindeutig (also im allgemeinen keine Isomorphismen), so dass im Bild

Objekte, Funktionen, Relationen und Eigenschaften fehlen koennen. Bei nicht hommomorphen Morphismen treten Verzerrungen auf, auch wenn die Elemente der Traegerklasse umkehrbar eindeutig zugeordnet werden, weil die Abbildung nicht in allen Eigenschaften, Relationen und Funktionen eindeutig ist. Isomorphe Modelle koennen in einer Theorie nicht unterschieden werden, da bei der Kodierung die Elemente einer Struktur oder Kategorie nur bezeichnet werden und die Satzklasse aus Verknuepfungen dieser Bezeichnungen hervorgeht. Deshalb existiert zu jedem gedanklichen Modell auch ein sprachliches Modell, doch sind die verwendeten Grundbegriffe inhaltsleere Zeichen, wenn sie nicht durch konkrete Modelle interpretiert werden.
Die in einer erweiterten Theorie neu hinzutretenden Grundbegriffe koennen jedoch in der Vorgaengertheorie durch Verknuepfungen von Grundzeichen approximativ interpretiert und somit auf schon bekannte Grundbegriffe approximativ zurueckgefuehrt werden, d.h. es gibt approximative sprachliche Modelle einer Theorie in einer einfacheren Theorie. Die Approximation bezieht sich auf Modelle von Teilmustern, zu denen eingeschraenkte Theorien existieren, in die aber bereits der neue Grundbegriff eingeht. So kann jedes endliche Muster, das aus endlich vielen Atomzeichen aufgebaut ist und ein Speicher von endlicher Verschachtelungstiefe ist, bereits in einer Praedikatenlogik endlicher Stufe (einer eingeschraenkten Klassentheorie auf eine endliche Stufe n) beschrieben werden, und es existiert in der Klassentheorie ein isomorphes Klassenmodell, in dem die Ordnungsrelation und die Verknuepfung von Zeichen umkehrbar eindeutig widergespiegelt wird. Das abzaehlbare System aller endlichen Muster einer endlichen Verschachtelungstiefe kann bereits in einer Klassentheorie endlicher Mengen mit kartesischem Mengenprodukt) beschrieben werden und besitzt ein isomorphes Klassenmodell in einer Klassentheorie mit transfiniten Mengen, in der das kartesische Mengenprodukt und Limesmengen definiert sind. In dem Klassenmodell werden die Ordnungsrelation und die Verknuepfung von Zeichen umkehrbar eindeutig widergespiegelt wird. Der Speicher, der dieses abzaehlbare System traegt, ist bereits ein transfinites Muster. Das System der transfiniten Muster von erreichbarer(finiter oder transfiniter) Verschachtelungstiefe kann noch in der Klassentheorie mit kartesischem Mengenprodukt und Limesmengen beschrieben werden, doch ist der Speicher, der das System traegt, von uneerreichbarer Maechtigkeit. Dieses unerreichbare Muster kann erst ein Modell in der Mustertheorie mit grossem Limes besitzen, wo das Unerreichbare erreichbar wird (aber meta-unerreichbare Maechtigkeiten und Stufe bei Mustern moeglich werden). Die Grundbegriffe der integralen Verknuepfungen einer beliebigen transfiniten Maechtigkeit koennen nicht mehr durch isomorphe Klassenmodelle widergespiegelt werden, sie werden aber durch Folgen homomorpher Klassenmodelle approximiert, doch liegt der Grenzwert einer Folge ausserhalb der Klassentheorie oder in einer

nochmals erweiterten Klassentheorie mit "grossen"Limesmengen, so dass wie in der Mustertheorie ueber das Unerreichbare hinaus gezaehlt werden kann. Der Superspeicher, der alle in der Mustertheorie mit grossen Limes erreichbaren Muster von unerreichbarer Maechtigkeit und Verschachtelungstiefe im Sinne der Klassentheorie traegt, ist von meta-unerreichbarer Maechtigkeit und Verschachtelungstiefe. Er besitzt kein Modell in der Mustertheorie sondern erst in einer erweiterten Theorie, das ist die Automatentheorie. Mit der Rueckfuehrung der neu auftretenden Begriffe in der Automatentheorie auf Begriffe der Mustertheorie gelingt eine definitorische Erweiterung der Mustertheorie, so dass in der definitorisch erweiterten Mustertheorie ein Modell zum Superspeicher konstruiert werden kann. Analog gelingt eine definitorische Erweiterung der Klassentheorie unter Beruecksichtigung der Begriffe aus der Mustertheorie.
Die Objekte einer Struktur oder Kategorie koennen im allgemeinen nicht vollstaendig in einer Theorie beschrieben werden (s. Abschn. 1.2.1), so dass es Objekte der Kategorie gibt, die in der Theorie nicht definiert sind, ferner gibt es Objekte, die nicht eindeutig definiert sind, und es gibt die eindeutig definierten Objekte. Bei Kategorien koennen die Objekte auch Funktionen, Relationen und Eingenschaften einer bestimmten Stufe sein. Somit gibt es in einer Theorie eine Klasse eindeutig definierter Objekte, eine erweiterte Klasse mehrdeuetig definierter Objekte (die die echte Teilklasse der eindeutig definierten Objekte enthaelt) und eine nochmals erweiterete Klasse mit nicht definierten Objekten, die die echte Teilklasse der mehrdeutig definierten Objekte enthaelt. Die neuen eindeutig definierten Begriffe in einer Theorie zu hoeheren Modellen (einer schwaecheren Abstraktion) werden in der nicht erweiterten Theorie bereits durch mehrdeutig definierte Begriffe vorausgeschattet. Durch definitorische Erweiterungen der Theorie zu einfacheren Modellen (einer staerkeren Abstaktion) koennen diese Begriffe eindeutig gemacht werden, was die approximative Konstruktion von hoeheren Modellen in einer einfacheren Sprache ermoeglicht.

Der Begriff des geordneten Paares und allgemein des n-Tupels muss in der Klassentheorie definitorisch eingefuehrt werden.Da durch die Stufenrelation bereits eine Halbordnung in der Allklasse erklaert ist, koennen durch Teilklassenbildung viele Wohlordnungen definiert werden. Die Auszeichnung einer bestimmten Wohlordnung muss definitorisch (mit Definitionsaxiom) erfolgen. Im allgemeinen verwendet man die rekursive Definition fuer wohlgeordnete n-Tupel:

(a) := {a}
(a,b) := {{a,b},b}
(a,b,c) = ((a,b),c) :={{{a,b},b},c},c}
....

Mit Hilfe der Tupeldefinition in der Klassentheorie gelingt auch die Definition des katesischen Klassenproduktes A*B aus den Klassen A, B, das alle geordneten Tupel (a_i,b_j) enthaelt, die mit den Elementen a_i aus A und den Elementen b_j aus B gebildet werden koennen, speziell kann A=B sein. Das Klassenprodukt ist nicht kommutativ.

In der Mustertheorie sind die n-Tupel mit stufengleichen Elementen a,b,c,... von gleicher Stufe, im Klassenmodell dagegen verdoppelt sich die Stufe mit der Anzahl n-1 der zum 1. Gliede hinzutretenden Glieder. Die Verschachtelung der Muster von Mustern (Eigenschaften von Eigenschaften) muss in den Klassenmodellen invariant widergespiegelt werden, da sich isomorphe Klassenmodelle im allgemeinen in der Stufe ihrer Elemente unterscheiden. Die Stufenrelation der Klassentheorie besitzt in einem bestimmten Klassenmodell unterschiedliche Interpretationen (aehnlich, wie es unterschiedliche Interpretationen von Dimensionen in einer definitorisch erweiterten Mustertheorie gibt, in der Automatenmodelle konstruiert werden, s. Abschn. 1.2.5). Es werden also Stufen durch geordnete n-Tupel interpretiert und Abschnitte von Stufen spiegeln die Verschachtelung der Muster von Mustern wider.Eine gedanklich gegebene Struktur/Kategorie wird in 2 Schritten in eine Klassenstruktur uebergefuehrt. Im 1. Schritt werden den Elementen der Traegerklasse T der Struktur S_T Urelemente zugeordnet, so dass die Klassentheorie zu einer semantischen Theorie mit einem nichtleeren Urbereich U wird, in der die Urelemente durch die Elemente der Traegerklasse T der Struktur $S_T = (T,F_T,R_T,E_T)$ interpretiert werden. Die Eigenschaften und Relationen aus den Klassen E_T,R_T koennen durch Mengen ersetzt werden, weil im Sinne des Komprehensionsprinzips der Klassentheorie jeder durch einen Ausdruck H(x) bezeicheneten Eigenschaft e eine Teilklasse von der Klasse aller Elemente zugeordnet ist. Jeder Eigenschaft e aus E_T, die den Elementen aus T zukommt, entspricht somit eine bestimmte Teilklasse U_e von der Klasse der Urelemente U. Zwischen m Elementen aus T besteht eine m-stellige Relation (Beziehung) r_m aus R_T, die durch einen Ausdruck $H(x_1,...,x_m)$ bezeichnet wird. Den m-Tupeln $(x_1,...,x_m)$ aus der Produktklasse T^m, auf die die Relation zutrifft, ist somit eine Teilklasse $T^m{}_r$ zugeordnet, der eine Teilklasse $U^m{}_r$ von der m-fachen Produktklasse U^m des Urbereichs entspricht. Da einer m-stelligen Funktion f_m aus F_T eine charakteristische Relation entspricht, die durch den Ausdruck $f_m(x_1,...,x_m)=x_{m+1}$ bezeichnet wird, sind den m-stelligen Funktionen aus F_T Teilklassen von der Produktklasse U^{m+1} zugeordnet und die Funktionenklasse F_T wird zur Klasse RF_T der charakteristischen Relationen. Die gedanklich gegebene Struktur S_T wird zu einer Klassenstruktur $S_U=(U,RF_U,R_U,E_U)$, die durch die Struktur S_T interpretiert wird. Analoges gilt fuer Kategorien.

Auf die Interpretation durch die Struktur S_T kann verzichtet werden, wenn es gelingt, die Urelemente aus U durch Klassen aus einer Klasse K zu ersetzen derart, dass die Struktur $S_K=(K,RF_K,R_K,E_K)$ isomorph zur Struktur S_T ist. In diesem 2. Schritt der Konstruktion von Klassenstrukturen werden alle neuen Strukturelemente aus S_T auf bekannte Begriffe der Klassentheorie zurueckgefuehrt. In diesen formalen Strukturen S_K ist nichts von dem gedanklichen Inhalt in den Strukturen S_T verborgen. Im allgemeinen fuehren derartige Konstruktionen auf die Bildung von Aequivalenzklassen, die die Repraesentanten fuer die Elemente aus der Traegerklasse K der Struktur S_K enthalten. Die Zahlenmodelle in der finiten Mustertheorie sind Beispiele fuer formale Modelle, die unmittelbar in Klassenmodelle in einer Klassentheorie mit leeren Urbereich uebergehen, wenn die Zahlentupel durch Klassen (gemaess der Tupeldefinition) ersetzt und die natuerlichen Zahlen durch Klassen definiert werden, z.B.

$1:=\{0\}$, $2:=\{1\}+1:=\{\{0\}\}+\{0\}:=\{\{0\},0\}$,..., $n+1:=\{n\}+1$, ...

(die additive Verknuepfung + entartet in die ungeordnete Vereinigung von Klassen). Das Klassenmodell zur Arithmetik der natuerlichen Zahlen kann direkt konstruiert werden, ohne Aequivalenzklassenbildung, weil die ausgewaehlten Klassen die erforderlichen Eigenschaften besitzen.

Treten an die Stelle der zu den gedanklichen Strukturen S_T isomorphen formalen Strukturen S_K Folgen (S_{K1},S_{K2},...) von homomorphen Strukturen S_{Ki} (i=1,2,...), die gegen einen zu S_T isomorphen Grenzwert S_K konvergieren, dann sind Anfangsabschnitte dieser Folgen Approximationen von formalen Strukturen. Wenn auch die entsprechenden Theorienfolgen (Th_{K1},Th_{K2},...), die durch die Strukturen S_{Ki} interpretiert werden, gegen eine Theorie Th konvergiert, die durch S_K oder S_T interpretiert wird, dann liegt eine formale Approximation des Modells (S_T,Th) durch Anfangsabschnitte der Modellfolgen ((S_{K1},Th_{K1}),(S_{K2},Th_{K2}),...) vor. Es kann nicht nur eine Theorie durch verschiedene (isomorphe) Strukturen interpretiert werden sondern es gibt auch zu (isomorphen) Strukturen verschiedene Theorien, die sich in Gabelaxiomen unterscheiden. Zu einem bestimmten Muster gibt es aber nur ein Modell bzw. eine Klasse von sich ueberlappenden Teilmodellen, speziell eine Modelfolge, die das eine Modell approximieren, da der Mensch in einem (stationaeren) Muster approximativ die Strukturelemente und die in dem Muster geltenden Gesetze entdeckt. Da die Kodierung und die Abstraktion nur eindeutige aber aim allgemeinen nicht umkehrbar eindeutige Abbildungen sind, gibt es zu jeder widerspruchsfreien Theorie eine Klasse von isomorphen Modellen (gedankliche oder Klassenmodelle) und zu jedem Modell gibt es eine Klasse von Mustern.Wenn mehrere Eigenschaften stets gemeinsam gewissen Objekten aus T zukommen, also nie einzeln auftreten, dann koennen sie in den Teilklassen von T nicht weiter unterschieden werden. Die Abbildung der Eigenschaften der Musterobjekte in eine Klasse von ausgewaehlten Teilklassen von T, denen Teilklassen von U entsprechen, ist im allgemeinen nicht umkehrbar eindeutig. Da bei unendlichen Klassen im allgemeinen nicht jede Teilklasse durch einen sprachlichen Ausdruck (ein- oder mehrdeutig) definiert werden kann, insbes. nicht jede Einermenge von T, durch die alle Eigenschaften des einzelnen Objekts bezeichnet werden, koennen bestimmten Kombinationen von Eigenschaften keine Klassen zugeordnet werden.

Relationen r_m einer Stellenzahl m (m=2,3,...) sind Beziehungen zwischen m Objekten $Ob_1,...,Ob_m$ bzw Eigenschaften von geordneten m-Tupeln $(Ob_1,...,Ob_m)$. Deshalb sind analog zu den Eigenschaften auch die Relationen nur eindeutig aber nicht umkehrbar eindeutig einem Klassenmodell zugeordnet. Das gilt auch fuer alle charakteristischen Relationen zu Funktionen, die mit Hilfe der Identitaetsrelation gebildet werden.

Das sprachliche Bild einer Funktion ist ein Algorithmus (eine Vorschrift), nach dem ein Objekt (Objekttupel) einem anderen Objekt (Objekttupel) zugeordnet wird. Da die Variabilitaetsbereiche der Quantoren in der Klassentheorie ueberabzaehlbar sein koennen, lassen sich verallgemeinerte Algorithmen einfuehren, die im Sinne der transfiniten Induktion nach Gentzen ueber das abzaehlbar Unendliche hinaus zaehlen koennen. Entsprechend der Kardinalzahl der Variabilitaetsbereiche kann zwischen Algorithmen unterschiedlicher Maechtigkeiten unterschieden werden, von denen der endliche Algorithmus ein Spezialfall ist. Eine Klasse heisst konstruierbar, wenn es einen finiten oder transfiniten definierenden Algorithmus gibt. Nicht konstruierbare Klassen sind zwar durch einen sprachlichen Ausdruck definiert, doch existiert kein (transfiniter) Algorithmus zur Definition ihrer Elemente. Der Mensch kann nur endliche Zeichenketten ueberschauen, deshalb gibt es fuer ihn nur endliche Algorithmen als sprachliche Bilder von Funktionen und damit hoechstens abzaehlbar viele Bilder von Funktionen in seiner Sprache.

Bei einer Informationsuebertragung (beim Transport der Muster) koennen sich die Muster in den verschiedenen Speichern wesentlich unterscheiden, wenn die Abbildungen nicht homomorph sind. Bei homomorphen Abbildungen treten keine Verzerrungen auf, es gehen aber Eigenschaften verloren. Die Information bleibt genau dann erhalten, wenn die Modelle zu den Mustern isomorph sind. Bei einem isomorphen Transport ist die Information invariant gegenueber dem Informationstraeger. Es kommt also nicht auf die konkrete Gestalt der Objekte sondern auf die umkehrbar eindeutige Zuordnung der Modelle an, so dass in der Nachricht Objekte, Eigenschaften, Relationen und Funktionen unverzerrt und umkehrbar eindeutig widergespiegelt werden. Bei Kategorien muss beruecksichtigt werden, dass es Objektklassen verschiedener Sorten und Stufen gibt, so dass bei einem Isomorphismus auch die Objektklassen (die Variabilitaetsbereiche der Variablen einer Theorie) umkehrbar eindeutig abgebildet werden muessen. (Zur Definition eines Isomorphismus und Homomorphismus s. [10]). Entsprechend den verschiedenen Objektbereichen kann zwischen verschiedenen Modellklassen unterschieden werden, den Standardmodellen, Henkinmodellen, Attributenmodellen etc., die unter dem Namen Nichtstandardmodelle zusammengefasst werden, s.[1, Teil 3]. Wenn die Modelle Strukturen sind, dann gibt es nur einen

Variabilitaetsbereich fuer die Variablen der Theorie, die Traegerklasse der Struktur. Derartige Modelle sind Standartmodelle.

2.5.1 Abstrakte Automaten

Die Theorie abstrakter Automaten behandelt Starke [52]. Der Automat A empfaengt Eingabesignale x aus einer Klasse Xe und ordnet diesen in Abhaengigkeit seines inneren Zustandes z aus einer Klasse Z Ausgabesignale x' aus einer Klasse Xa zu und geht dabei in einen inneren Zustand z' aus der Klasse Z ueber. Die Ein- und Ausgabesignale sind Zeichen aus der Vereinigungsklasse X=Xe+Xa. Die Klassen Xe, Xa koennen sich wechselseitig ueberlappen, speziell identisch oder auch disjunkt sein. Die Verhaltensfunktion F des Automaten wird auf Zeichen x und Zustaende z angewandt und ordnet diesen Zeichen x' und Zustaende z' zu, sie besitzt also zwei Komponenten,

$$F=(F_x,F_z) \text{ mit } F_x(x,z)=x',\ F_z(x,z)=z' \text{ bzw. } F(x,z)=(x',z'),$$

d.h. F ist in der Produktklasse X*Z erklaert. Einem Eingangssignal x sind im allgemeinen verschiedene Ausgangssignale eindeutig zugeordnet, je nach dem inneren Zustand z, in dem sich der Automat befindet. Gibt es nur einen inneren Zustand, dann entartet die 2-komponentige Funktion F in die einkomponentige Funktion F(x)=x'.Der Automat A ist der Traeger der Funktion F einschliesslich der potentiellen Zustaende zεZ, in denen er sich befinden kann, und der potentiellen Signale xεX, die er empfangen, verarbeiten und aussenden kann. Da der Traeger unsichtbar ist, ist der abstrakte Automat A durch das Tripel A=(X,Z,F) definiert. Der Traeger der Funktion F ist eine Blackbox (ein schwarzer Kasten), der durch alle moeglichen Tupel (x,z,x'z'), die mit der Funktion F gegeben sind, charakterisiert wird. Er muss aber bestimmte Bedinungen erfuellen, damit die Funktion F realisiert sein kann. Der Automat muss wie jede Klasse die Behaeltereigenschaft besitzen, er muss wie die Speicher als Traeger von Zeichen eine Ordnungseigenschaft besitzen (aus der Adressierbarkeit der elementaren Speicherzellen folgte die Abstaktion eines wenigstens 1-dimensionalen diskreten Raumes), und als Traeger einer Funktion muss er ein dynamisches System sein, das in (diskreten) Zeittakten Folgen von Eingabesignalen verarbeiten und ihnen ensprechend der sich einstellenden Zustandsfolge eine Folge von Ausgabesignalen zuordnen kann.

In der Theorie der abstrakten Automaten wird eine diskrete Raum-Zeit angenommen, es wird also von der Vorstellung eines Raum-Zeit-Kontinuums und damit auch von der Limesoperation abstrahiert.Das Tripel A=(X,Z,F) ist eine Struktur in der Zeichenklasse X und der Zustandsklasse Z. Die Zeichen sind nicht die Traeger der Verknuepfungsfunktionen, die auf Zeichen angewandt werden, doch kann ein spezieller Automat Traeger der Verknuepfungsfunktionen

sein. In eine Zeichenstruktur geht wenigstens eine additive Verknuepfungsfunktion ein. In eine Automatenstruktur gehen Funktionen ein, die auf Automaten angewandt werden, die aber nicht von den Automaten selber getragen werden, sondern von Automaten hoeherer Stufe. Die Funktion F, die der Automat ausfuehren kann (die er traegt), wird nicht auf den Automaten sondern auf Zeichen und Zustaende angewandt und ist deshalb stufengroesser als diese, sie gehoert nicht zu der Produktklasse X*Z. Fuer Automaten hoeherer Stufe koennen Automaten einer niedrigeren Stufe Zeichen sein, die von ihnen verarbeitet werden, wenn es eine Verallgemeinerung der Verknuepfungsfunktionen in Zeichenklassen auf Automatenklassen gibt. Waehrend bei der additiven Verknuepfung von Zeichen Eigenschaften zu Eigenschaftstupeln (Mustern) zusammengefasst werden, ergeben additive Verknuepfungen von Automaten Funktionenmuster. Je nach der Anordnung relativ zum Signalfluss arbeiten die additiv verknuepften Automatensysteme parallel (in jedem Zeittakt gleichzeitig) oder sequentiell (innacheinander folgenden Zeittakten), wenn also Vorgaengerautomaten erregt werden muessen, bis ein Signal nach einer entsprechenden Anzahl von Zeittakten ankommt.
In die Automatenstruktur muss neben der additiven Verknuepfung auch eine multiplikative Verknuepfungsfunktion eingehen, weil die mit einer Funktion F gegebene charakteristische Relation F(x,z)=(x',z') mit (x,z),(x',z')εX*Z eine Teilklasse der Produktklasse (X*Z)*(X*Z) ist (in der Klassentheorie). Die Stellenzahl der charakteristischen Relation zu einer Funktion F legt die Anzahl der Faktoren des Produktes fest. Eine Relation ist eine Eigenschaft von Objekttupeln, deren Laenge mit der Stellenzahl der Relation uebereinstimmen muss. Da mit der Existenz einer Funktion auch eine charakteristische Relation gegeben ist, ist der Automat auch Traeger dieser Relation. Die Zusammenfassung von elementaren Objekten in einer Klasse ist eine additive Verknuepfung (die Vereinigung von Einerklassen), durch sie ist keine Relation zwischen den Elementen der Klasse definiert. Analog ist durch die additive Verknuepfung der Zeichen keine Relation zwischen den Zeichen definiert. Das Auftreten von Relationen erfordert die Existenz von multiplikativen Verknuepfungen, die in der Klassentheorie durch das kartesische Klassenprodukt und in der Mustertheorie durch das Tensorprodukt und gegeben sind. In der Automatentheorie muss das Tensorprodukt auf Funktionen verallgemeinert werden. Automaten koennen erst in Systemen von (elementaren) Objekten auftreten, die multiplikativ verknuepft sind. In der Klassentheorie sind die Urelemente nicht verknuepfbare Elemente, erst die Einermengen koennen verknuepft werden. In der Mustertheorie sind analog erst die in einem Speicher eingeschriebenen Zeichen additiv verknuepfbar, die Alphabetzeichen sind Einermengen, als Urelemente sind sie nicht verknuepfbar, also keine Zeichen. In der Automatentheorie gibt es neben den Urelementen auch Zeichen, die keine Automaten sind. Erst

in Produkten von Zeichen gibt es Automaten und in Produkten von Automaten gibt es wiederum Automaten, die Traeger von Funktionen sind. Bei der Multplikation von Tensoren wird die Stufe der Tensoren addiert, so dass Relationen von immer groesserer Stellenzahl moeglich werden. Die Anzahl der Faktoren definiert die Dimension eines Raumes (nicht die Anzahl der Komponenten eines Vektors, denen eine Anzahl von Atomzeichen in der Vektorrichtung entspricht), so dass die Funktionen in Raeumen verschiedener Dimension erklaert sind, doch erhoeht sich nicht die Stufe der Funktion bei der Produktbildung. Die Stufe des Produktes ist gleich der Stufe des stufengroessten Faktors, analog ist die Stufe der Summe gleich dem stufengroessten Summenaden.

Mit der Produktbildung erhoeht sich auch die Dimension der Zeichengestalt. Wenn von den Zustandsaenderungen des Automaten abstrahiert wird, dann entartet die charakteristische Relation der Verhaltensfunktion F in eine zweistellige Relation F(x)=x', der Automat muss wenigstens 2-dimensional sein. Die additiv verknuepfbaren Zeichenketten sind 1-dimensional. Wenn die Additionen und Multiplikationen unbegrenzt wiederholt werden koennen, werden Automatensysteme von einer beliebigen endlichen Dimension moelgich, die aus einer beliebigen endlichen Anzahl von elementaren Automaten zusammengesetzt sind. Der Grenzfall ist eine Turingmaschine mit potentiell unendlichem Speicher und von potentiell unendlicher Dimension. Der Grenzuebergang wird in der Theorie der abstrakten Automaten nicht vollzogen. Da die physikalischen Systeme zu ihrer Beschreibung den Limesoperator benoetigen, sind die abstrakten Automaten echte Abstraktionen. Es sind diskrete Systeme, in einer diskreten Raum-Zeit, in denen eine Algebra erklaert ist, so dass Funktionen auftreten koennen.

Automaten koennen tensoriell oder skalar multipliziert werden. Bei der Tensormultiplikation erhoeht sich die Dimension mit jedem Faktor (es addiert sich die Stufe der Tensoren). Bei der skalaren Multiplikation wird die Stufe des Tensors bei jedem Faktor um 1 erniedrigt und damit auch die Dimension des Produktes. Das skalare Produkt ermoeglicht die Hintereinanderausfuehrung von Funktionen, z.B.

$$F_2(F_1(x,z))=F_2(x_1',z_1')=(x_2',z_2'),$$

bei der sich die Dimension nicht aendert.

In die Automatenstruktur gehen additive und multiplikative Verknuepfungsfunktionen ein, wobei neben der Tensormultiplikation auch eine skalare Multiplikation auftritt. Entsprechend muss in die Atomatentheorie wesentlich die Algebra eingehen. Gemaess den moeglichen additiven und multiplikativen Verknuepfungen treten im allgemeinen Automatensysteme auf, unter denen es Elementarautomaten gibt, die zwar weiter in Zeichen zerlegt werden koennen aber dann keine Automaten mehr sind. Der Automat kann kein elementares Objekt sein. Diese Aussage trifft auch schon auf Zeichen zu. Ein Atomzeichen erweist sich als nichtelementar, wenn man beruecksichtigt, dass das Zeichen ein Element in einem Behaelter (Speicher) ist, doch ist das Element ohne den Speicher kein Zeichen mehr. Das bezueglich der additiven Verknuepfung elementare Atomzeichen kann bezueglich der Multiplikation nicht elementar sein. Analoges gilt auch fuer den Klassenbegriff, weil jede Klasse Elemente enthaelt, ausgenommen die leere Klasse (die als Grundbegriff in die Klassentheorie von Zermelo-Fraenkel eingeht), ist jede Klasse, auch die Einerklasse, zerlegbar in Inhalt (Element, Urelement) und Behaelter (ohne das Element), doch ist das Urelement keine Klasse. Geordnete Tupel sind bezueglich der Vereinigung elementar, nicht dagegen bezueglich der Produktbildung. Durch die Anwesenheit von logisch unabhaengigen Operatoren in einer Objektstruktur, werden die Objekte zu Objekten einer neuen Qualitaet. Die Anwesenheit des Klassenbildungsoperators macht Objekte zu Elementen in Behaeltern (Klassen). Die zusaetzliche Anwesenheit einer additiven Verknuepfungsfunktion macht die Elemente zu Zeichen (Mustern) in Speichern, die Klassen werden zu adressierbaren Speichern. Die zusaetzliche Anwesenheit der multiplikativen Verknuepfungsfunktion macht die Zeichen zu Funktionen von Automaten, die Speicher werden zu Automaten (dynamischen Systemen). In den jeweiligen Theorien sind entweder der Klassenbegriff oder der Speicherbegriff oder der Automatenbegriff Grundbegriffe, die an Beispielen erlaeutert werden muessen. Entsprechend gibt es Klassenvariable in der Klassentheorie, Speichervariable in der Mustertheorie und Automatenvariable in der Automatentheorie. Der Descriptor ordnet erfuellbaren Ausdruecken (ein oder mehrdeutig) Terme zu, also "diejenige Klasse mit den Elementen", "derjenige Speicher mit dem Muster", "derjenige Automat mit der Funktion", die durch Beispiele der Anschauung interpretiert werden. Der menschliche Bildraum enthaelt dynamische Systeme, die sich in einem Raum-Zeit-Kontinuum bewegen. Die abstrakten Automaten werden durch technische Systeme interpretiert, die mit diskreten Speichern und diskreten Zeittakten arbeiten. Es wird von den Bewegungen innerhalb der Elementarspeicher und innerhalb eines Zeittaktes abstrahiert. Wenn das dynamische System stationaer arbeitet, kann von der Dynamik abstrahiert werden. Der (diskrete) Automat wird zu einem (diskreten) Speicher, der ein bestimmtes Muster traegt (oder periodisch wechselt) und seinen Zustand nicht aendert oder periodisch wechselt), der auch nicht (abweichend von der periodischen Aenderung) beschrieben werden kann, weil er stationaer arbeitet und jede abweichende Aenderung in der Zeit ablaeuft. Wenn in einem stationaeren System von elementaren Automaten, also in Elementarspeichern, der Ort der Elementarspeicher unbestimmt ist, dann entartet der Speicher in ein Klasse. Die Grundbegriffe der eingelagerten Theorien (Klassentheorie, Mustertheorie) sind in der erweiterten Theorie (Automatentheorie unter Beruecksichtigung der Automaten von Automaten) ableitbar. Der Speicher ist also ein spezieller (stationaerer) Automat und die Klasse ein spezieller (nichtadressierbarer) Speicher. In der Automatentheorie ist der Speicher ein dynamisches System (ein Automat), das mit einem Zeichen (Muster) beschrieben werden kann. Das Zeichen, das der Speicher traegt, ist eine Verknuepfung von Automaten niedrigerer Stufe, speziell ein einfaches Muster, das keine Zeichen verarbeiten kann. Jedes Atomzeichen, aus dem das Zeichen zusammengesetzt ist, muss bereits ein Behaelter (Elementarspeicher) sein, der wenigstens ein Element enthaelt. Wenn die Verhaltensfunktion des Automaten auf Zeichenketten angewandt wird, dann koennen die 1-dimensionalen Atomzeichen 0-dimensionale Elemente (nicht verknuepfbare Urelemente) enthalten (tragen), und die Verhaltensfunktion des Automaten definiert eine wenigstens 2-stellige Relation (bei konstantem Zustand), also ein 2-dimensionales Muster. Da die Automaten Traeger von Funktionen sind, die auf Zeichen angewandt werden, gelingt die Formulierung der Automatentheorie erst in einer Praedikatenlogik 2. Stufe (also in einer auf Klassen der Stufe 2 begrenzten Klassentheorie). Die Semiotik kann bereits in der Praedikatenlogik 1. Stufe formuliert werden, sofern sie nicht zur Mustertheorie verallgemeinert wird, in der Zeichen von Zeichen einer unerreichbaren Verschachtelungstiefe beschrieben werden. Analog erfaehrt auch die Automatentheorie eine Erweiterung, wenn in ihr Automaten von Automaten einer unerreichbaren Verschachtelungstiefe beschrieben werden. Da es sich um eine Verschachtelung von Funktionen von Funktionen handelt, denen wenigstens eine 2-stellige Relation entspricht, muss sich die Dimension mit jeder Verschachtelungsstufe wenigstens verdoppeln.

2.5.2 Automatensysteme

Ein elementarer Automat muss 3 Grundfunktionen ausfuehren koennen: (1) Signale absorbieren, (2) Signale emittieren und (3) sich relativ zu einem anderen Automaten bewegen. Entsprechend der Freiheitsgrade der Bewegung spaltet die Grundfunktion (3) in weitere elementare Funktionen auf. Bei der Absorption werden Signale gespeichert, bei der Emission werden (absorbierte) Signale ausgesandt, die eine Nachricht vom gespeicherten Inhalt des Automaten transportieren. Der gespeicherte Inhalt des Automaten kann von einem anderen Automaten gelesen werden, sofern das Signal ihn erreicht und von ihm verarbeitet werden kann (ein durchgehendes Signal ist keine Nachricht). Atome sind elementare Automaten, die z.B. Lichtquanten absorbieren und emittieren (speziell reflektieren) koennen und sich relativ zueinaner bewegen. Die sich um den Atomkern bewegenden Elektronen sind multiplikativ mit den Kernbausteinen verknuepft (s. Abschn. 1.2.4.5). Die Elektronen und Quarks sind in den bekannten Experimenten nicht weiter zerlegbare Zeichen, die aber Lichtquanten absorbieren koennen und damit Farbeigenschaften besitzen. Bei der Absorption von Lichtquanten werden Elektronen auf hoehere Energieniveaus gehoben, bei der Emission springen sie auf niegrigere Energieniveaus, es aendert sich der Zustand des Atoms. Auch bei Stoessen, die das Atom in Bewegung versetzen oder bremsen relativ zu anderen Atomen, aendert sich der Zustand des Atoms. Das Atom ist der Traeger von Zeichen, den Elektronen, die entsprechend ihres Zustandes Photonen bestimmter Frequenzen (Energien) verschluckt (gespeichert) haben. Ausserdem ist das Atom Traeger einer Verhaltensfunktion, die dem Zeichen (einem Elektronin einem bestimmten Zustand) in Abhaengigkeit von dem einlaufenden Photon einer bestimmten Energie ein (anderes) Zeichen (das Elektron in einem neuen Zustand) zuordnet und ein Photon (einer anderen Energie) oder nichts aussendet.

Da jedes makroskopische System aus Atomen aufgebaut ist, sind alle makroskopischen physikalischen Systeme Automaten. Im allgemeinen sind die Verknuepfungen additiv (wie z.B. in allen chemischen Verbindungen, den Molekuelen und Makromolekuelen) oder es liegen ungeordnete Zusammenfassungen in Behaeltern vor (wie z.B. in allen gravitativen Vereinigungen von frei beweglichen Teilchen, etwa Gasen, in den Gestirnen). Die Verhaltensfunktion des Gesamtsystems folgt aus der Verknuepfung der Verhaltensfunktionen der Elementarautomaten. Relativ zum Signalfluss koennen die (elementaren) Automaten parallel (in jedem Zeittakt gleichzeitig) oder sequentiell (in aufeinanderfolgenden Zeittakten) arbeiten. Die digitalen technischen Automaten, die den abstrakten Automaten interpretieren, arbeiten in diskreten Zeittakten und mit diskreten Signalen. Ein Digitalrechner besitzt im allgemeinen ein Steuerwerk, ein Rechenwerk, einen Speicher, ein Eingabegeraet und ein Ausgabegeraet. Jedes Teil ist ein

Automat mit einer Verhaltensfunktion. Das Steuerwerk empfaengt Programmbefehle (aus dem Speicher) und Meldungen ueber durchgefuehrte Operationen (vom Steuerwerk) und sendet in Abhaenigkeit von seinem inneren Zustand Befehle zum Rechenwerk und Adressen zum Speicher. Das Rechenwerk empfaengt Befehle vom Steuerwerk und Daten aus dem Speicher und sendet in Abhaenigkeit seines inneren Zustandes Daten zurueck an den Speicher und Meldungen zurueck an das Steuerwerk. Der Speicher empfaengt Daten vom Eingabegeraet und vom Rechenwerk und sendet in Abhaenigkeit seines inneren Zustandes Daten ins Rechenwerk oder zum Ausgabegeraet oder sendet Programmbefehle ins Steuerwerk. Das Eingabegeraet empfaengt Signale der Umwelt und sendet sie zum Speicher, das Ausgabegeraet empfaengt Singnale des Speichers und sendet sie in die Umwelt. Ein beschreibbarer und lesbarer Speicher ist ein Automat mit einer bestimmten Verhaltensfunktion. In der Abstraktion der Mustertheorie traegt der Speicher ein bestimmtes Muster, das nicht veraendert werden kann, der Speicher wird durch seinen Inhalt beschrieben und ist aufgrund der Verknuepfbarkeit der (elementaren) Speicherzellen ein Zeichen. In der Automatentheorie ist der Speicher ein Automat, der Speicher (niedrigerer Stufe) traegt, die sich in verschiedenen Zustaenden befinden koennen. Jedem Zustand entspricht eine bestimmte Belegung des Speichers, also ein bestimmtes Zeichen, das der Automat traegt. Grundsaetzlich kann zwischen permanenten und temporaeren Speichern unterschieden werden. Der permanente Speicher aendert seinen Inhalt nicht, wenn er gelesen wird, was durch Energiezufuhr erreicht werden kann, die die fuer die Musterabgabe erforderliche Energie kompensiert. Die temporaeren Speicher aendern beim Lesen auch ihren Inhalt. Beim Aussenden eines Lichtmusters gehen die angeregten Elektonen (der Atome in einem Molekuel) in den Grundzustand ueber. In der Automatentheorie werden im allgemeinen permanente Speicher betrachtet und es wird von der notwendigen Energiezufuhr abstrahiert. Sie kann aber auch auf temporaere Speicher verallgemeinert werden, wenn mit der Musterabgabe auch der neue Zustand des Speichers bekannt ist (es ist dann auch das Muster bekannt).Das sprachliche Bild einer Funktion (die aus vielen elementaren Funktionen zusammengesetzt ist) heisst Algorithmus. Der Algorithmus ist eine Vorschrift (ein Programm), nach der Anfangsdaten uebergefuehrt werden in Ergebnisdaten entsprechend der Zuordnung durch die Funktion. Eine Einfuehrung in die Algorithmentheorie findet man bei Trachtenbrot [54]. Der englische Mathematiker Turing entwarf das abstrakte Schema fuer einen Automaten, der grundsaetzlich fuer die Loesung jedes beliebigen Algorithmus geeignet ist. Diese nach ihm benannte Turingmaschine [50,S.157-160] besitzt einen relativ zum Speicher beweglichen Schreib- und Lesekopf und einen diskreten potentiell unendlichen linearen Speicher, der zwar einen Anfang aber kein Ende hat. Die natuerlichen Zahlen adressieren die elementaren Speicherzellen (die Punkte des diskreten Raumes) und jede Elementarzelle kann zwei Zusaende (0,1) annehmen. Die diskrete Zeit, in der die Maschine arbeitet, kann wie der diskrete Raum potentiell unendlich sein. Die Turingmaschine kann dem beweglichen Schreib- und Lesekopf 4 elementare Befehle erteilen, von denen jeweils ein Befehl in einem Arbeitstakt ausgefuehrt wird, das sind:

S - Schreiben in die Speicherzelle, ueber der der Kopf stehtL - Lesen der Speicherzelle, ueber der der Kopf steht, Vr - Verschieben des Kopfes zur rechten Nachbarzelle,

Vl - Verschieben des Kopfes zur linken Nachbarzelle.Das sind die Grundfunktionen (1-3) eines Automaten, wobei der Grundfunktion (3), also der Bewegung, 2 elementare Funktionen (Vr,Vl) entsprechen. Alle berechenbaren Funktionen koennen aus diesen 4 Grundfunktionen (L,S,Vr,Vl) aufgebaut werden, da genuegend Zeit und genuegend Speicherplatz zur Verfuegung stehen. Die Befehle werden vom Steuerteil der Turingmaschine gegeben in Abhaengigkeit vom Eingangssignal, das der Lesekopf liefert und dem inneren Zustand des Steuerteils. Je nach Ausgangssignal wird der Lesekopf entweder verschoben oder zum Lesen oder Schreiben aktiviert. Der Schreib- und Lesekopf ist ein aktiver Automat, der Signale anfordert durch Aussenden von Signalen und sich relativ zum Speicher bewegt. Jede Speicherzelle ist ein passiver Automat, der Signale ausgibt, wenn er gefragt wird. Der Inhalt des Speichers ist die Umwelt der Turingmaschine, an der sich die Maschine orientiert und die durch die Maschine veraendert wird.Die Turingmaschine ist der Grenzfall aller technisch realisierbaren Automaten. Wenn in jedem Zeittakt eindeutig bestimmt ist, welche Grundfunktion ausgefuehrt wird, ist der Automat ein deterministischer Automat, sind in jedem Takt die Wahrscheinlichkeiten fuer das Zutreffen einer Grundfunktion bekannt, dann liegt ein stochastischer Automat vor, andernfalls handelt es sich um einen nichtdeterminierten Automaten, der in jedem Takt willkuerlich die Grundfunktionen ausfuehren kann. Die Willkuer umfasst den Determinismus und den Zufall, der Zufall enthaelt bei einer sehr grossen Anzahl von Takten (im Grenzfall unendlich vieler Takte) nicht mehr den Determinismus.

Der Automat heisst programmgesteuerter Automat, wenn die Reihenfolge der Abarbeitung der Grundbefehle durch ein Programm (einen Algorithmus) vorgegeben werden kann, das im Speicher eingeschrieben ist. Beim Einlesen der Befehlszeichen werden diese durch Ausfuehren der Befehle interpretiert. Ein allgemeiner programmgesteuerter Automat kann beliebige Programme (in die die 4 Grundfunktionen eingehen) in den Speicher lesen und entsprechende Funktionen ausfuehren. Die im Speicher stehenden Zeichen koennen entweder Funktionszeichen sein, die vom Automaten interpretiert (ausgefuehrt) werden, oder es sind Daten, die bei der Interpretation des Lese- oder Schreibbefehls gelesen oder geschrieben werden.Bei der Ein- oder Ausgabe von Programmen sind die Funktionszeichen Daten, was dem Automaten durch ein vorher eingegebenes Eingabezeichen gesagt werden muss. Je allgemeiner ein Automat ist, desto komplizierter wird seine Verhaltensfunktion.

2.5.3 Automaten von Automaten

Die Verschachtelung der Behaelter in der Klassentheorie kann auf Speicher in der Mustertheorie und auf Automaten in der Automatentheorie verallgemeinert werden. Im allgemeinen sind Klassen nicht nur Traeger von Elementen sondern selbst wieder Elemente einer Klasse hoeherer Stufe, also Mengen. Die Speicher sind im allgemeinen nicht nur Traeger von Mustern (Eigenschaften) sondern sie sind selbst wieder Muster (Eigenschaften) von Speichern hoeherer Stufe. Analog sind die Automaten im allgemeinen nicht nur Traeger von Funktionensondern sie sind selbst wieder Funktionen von Automaten (hoeherer Stufe), die diese hoeheren Funktionen ausfuehren koennen. Der Verschachtelung von Automaten von Automaten entspricht eine Verschachtelung von Funktionen von Funktionen. Jede Funktion besitzt Eigenschaften, steht zu andern Funktionen (der gleichen Stufe) in Relation und es gibt Funktionen (hoeherer Stufe), die auf die stufenkleineren Funktionen angewandt werden. In Funktionenraeumen koennen analog zu den Zahlenraeumen Metriken (Abstaende) oder Topologien erklaert sein, so dass der Funktionenraum an die Stelle des Zahlenraumes treten kann. So sind die Vektor- oderTensorraeume lineare oder multilineare Funktionenraeume ueber einem Zahlenraum. Riemannsche Raeume sind nichtlineare Funktionenraeume ueber einem Tensorraum (lokale Tangentialraeume). Meta-Riemannsche Raeume sind Funktionenraeume ueber Riemannschen Raeumen etc. Die Verschachtelung der Funktionenraeume ist unabhaengig von der Dimension. So ist der Hilbertraum ein unendlich-dimensionaler Vektorraum, der Operatorenraum der Quantenmechanik ist ueber dem Hilbertraum erklaert. Der Meta-Operatorenraum ist ueber dem Operatorenraum der Quantenmechanik erklaert etc. Die potentielle Funktionenklasse ueber einer Punktklasse hat die Maechtigkeit von der Potenzklasse der Punktklasse, d.h. die Maechtigkeit der Funktionenklasse nimmt jeder Stufe der Verschachtelungstiefe zu. In einem konstruierbaren Klassenuniversum gilt die allgemeine Kontinuumshypothese, die aussagt, dass der unmittelbare Nachfolger einer transfiniten Kardinalzahl $aleph_i$ einer unendlichen Klasse K durch die Kardinalzahl $aleph_{i+1}$ der Potenzklasse von K gegeben ist. Die Verallgemeinerung der Automatentheorie auf Automatensysteme von Automatensystemen einer beliebigen Verschachtelungstiefe und transfiniter Maechtigkeiten erfordert eine Verallgemeinerung der Dynamik physikalischer Systeme zu einer Funktionendynamik. Es muessen die Prinzipien der physikalischen Theorien auch in den verschachtelten Funktionensystemen gueltig sein, also das im Lagrangeformalismus formulierbare Wirkungsprinzip, die Transformation in den Hamiltonformalismus und der Uebergang zum Quantenformalismus, ferner der Uebergang zu einer Raum-Zeit von beliebiger Dimension und Maechtigkeit im Sinne der speziellen und allgemeinen Relativitaetstheorie. Infolge der Verschachtelungen der Funktionenraeume muss sich die Antinomie, die bei einer Vereinigung von Quantentheorie und Relativitaetstheorie entsteht, von selbst aufloesen. Dieses gigantische mathematische Projekt kann hier nur skizziert werden, wobei bes. auf die Punkte eingegangen wird, die zu einer Aufloesung der Antinomien fuehren.

Die Verallgemeinerung der Riemannschen Geometrie auf unendlich-dimensionale Raeume, so dass in jedem Punkt der lokale Tangentialraum ein Hilbertraum ist, gelingt nur approximativ fuer gekruemmte Unterraeume einer beliebigen endlichen Dimension, waehrend bezueglich der restlichen (abzaehlbar vielen) Dimensionen der Raum von konstanter Kruemmung (speziell flach) sein muss, d.h. es muessen abzaehlbar viele Killingvektoren [35] existiern. Mit der von Klaua [5] eingefuehrten Verallgemeinerung der Zahlen- und Vektorraeume auf beliebige transfinite Maechtigkeiten gibt es auch eine Riemannsche Geometrie in Mannigfaltigkeiten von beliebigen transfiniten Maechtigkeiten, die groesser oder gleich der Maechtigkeit des Kontinuums der reellen Zahlen sind. In groesseren Maechtigkeiten muss die Infinitesimalrechnung auf Limesoperatoren limi hoeherer Stufen (i>0) verallgemeinert werden (s. Abschn. 1.2.4.4), so dass sich die Kontinua niedriegerer Maechtigkeiten bezueglich der hoeheren Limesoperatoren als diskret erweisen. Da jeder Limes hoeherer Stufe ueber den Vorgaengerlimes hinausfuehrt, ist der Limesoperator eine Verallgemeinerung des Nachfolgeroperators lim_{-1}. Das mit Hilfe des einfachen Limes lim0 gebildete Produkt ist ein abzaehlbar-dimensionaler Produktraum. Die Wohlordnungseigenschaft der n-Tupel geht beim Grenzuebergang $n\text{->}\infty$ verloren, weil die Klasse der unendlichen Folgen nicht mehr abzaehlbar ist. Sie ist aber $aleph_1$-abzaehlbar bezueglich des Limes lim1 der Stufe 1, der den Limesoperator lim0 wiederholt aufruft (der lim0 ruft den Nachfolgeroperator lim_{-1} wiederholt auf), so dass eine $aleph_1$-maechtige Wohlordnung definiert wird. Ein gekruemmter Riemannscher Raum kann von abzaehlbarer Dimension sein, wenn seine Punktklasse gleichmaechtig ist zur Potenzklasse von der Klasse der reellen Zahlen und der Limes lim1erklaert ist. Allgemein kann ein Riemannscher Raum eine Dimension von beliebiger transfiniter Maechtigkeit $aleph_i$ besitzen, doch muss dann seine Punktklasse von der Maechtigkeit $aleph_{i+2}$ sein und es muss ein Metalimes der Stufe i erklaert sein (i=-1,0,1,2,...). Der Metalimes der Stufe -1 ist der Nachfolgeroperator, $aleph_{-1}$ ist die transfinite Kardinalzahl fuer alle endlichen Maechtigkeiten. Der gekruemmte Riemannsche Raum, dessen Dimension von der Maechtigkeit $aleph_i$ ist, kann ein Unterraum eines Riemannschen Raumes sein, dessen Dimension von der Maechtigkeit $aleph_{i+1}$ ist und der bis auf einen $aleph_i$-maechtigen Anfangsabschnitt der Dimensionen in allen weiteren unabhaengigen Richtungen Killingvektoren besitzt, also von konstanter Kruemmung ist. Mit dieser Verallgemeinerung der

Riemannschen Geometrie ins Transfinite ist ein Ansatz zu einer unitaeren Physik gegeben, wobei zunaechst definite Raeume betrachtet werden. Die Verallgemeinerung auf indefinite Raeume wird spaeter diskutiert (s. Abschn.1.3.4).

Mit der Verallgemeinerung der Riemannschen Geometrie auf beliebige erreichbare transfinite Maechtigkeiten $aleph_i$ (i>1) gelingt auch die Verallgemeinerung der physikalischen Theorien, insbes. der Dynamik (der Teilchen und des Kontinuums), auf Raeume von hoeheren transfiniten Maechtigkeiten. Das hat wiederum eine Verallgemeinerung der Quantentheorie zur Folge und fuehrt zu einer Verschachtelung von Quantelungen von Quantelungen einer beliebigen erreichbaren Verschachtelungstiefe.

In der Quantenmechanik werden die physikalischen Groessen zu Operatoren(Funktionen) a, die auf Zustandsvektoren v eines Hilbertraumes angewandt werden. Dabei fuehren sowohl die klassische Teilchentheorie als auch die klassische Wellentheorie unter Beruecksichtigung der allgemeinen Quantenbedingung [27,S.435-428]

da/dt = i*(2Π/h)*(H*a-a*H)

mit H - Hamiltonoperator, h - Plancksches Wirkungsquantum,
dt - infinitesimales Zeitintervall,

auf dieselbe Quantentheorie. Das stufengroessere System besitzt 2 Darstellungen (Projektionen) als Systeme einer niedrigeren Stufe, wo sie entweder als Teilchen oder als Welle je nach Experiment im Bildraum des Menschen erscheinen.

Im Teilchenbild werden die Orts- und Impulskoordinaten des Phasenraumes, die (reelle) Zahlen sind, zu Operatoren. Im Wellenbild werden die Wellenfunktionen w zu Operatoren hoeherer Stufe (Funktionen von Funktionen) und an die Stelle des Hamiltonoperators H tritt das Volumenintegral int,

$H = int(w^+*H'*w*dV)$,

ueber die mit w gemittelte Hamiltondichte H',
w^+ - hermitesch konjugierte Wellenfunktion w
dV - infinitesimales Volumenelement.

Die Hamiltonfunktion H im Wellenbild wird durch die Hamiltondichte H' ersetzt.

Dieses Quantelungsprinzip kann auf Automaten von Automaten (im Teilchenbild) oder auf Funktionen von Funktionen (im Wellenbild) verallgemeinert werden. Zunaechst kann die Quantelung 1. Stufe unter Berücksichtigung der Limesoperatoren limi bis zur Stufe i auf Systeme einer beliebigen transfiniten Dimension n_i und transfiniten Anzahl N_i von Teilchen verallgemeinert werden, wobei n_i,N_i transfinite Ordinalzahlen aus einem $aleph_i$-maechtigen Anfangsabschnitt der Ordinalzahlen sind (i=0,1,2,...), $aleph_0$ ist die transfinite Kardinalzahl fuer den Anfangsabschnitt der endlichen Ordinalzahlen. Ein aus N_i Teilchen bestehendes System in einem n_i-dimensionalen Raum der Maechtigkeit $aleph_{i+1}$ besitzt N_i Ortsvektoren v_i und N_i Impulsvektoren, also N_i*n_i Ortskoordinaten und N_i*n_i Impulskoordinaten, die in die

entsprechende Hamiltonfunktion (Energiefunktion) H_i des Systems eingehen. Bei der 1. Quantelung werden die $2*N_i*n_i$ Koordinaten zu Operatoren in einem Hilbertraum einer Dimensionenklasse der Maechtigkeit $aleph_i$ mit einer Punktklasse der Maechtigkeit $aleph_{i+1}$. Das Eigenwertspektrum hat die Maechtigkeit $aleph_i$ der Dimensionenklasse des Hilbertraumes und das aus N_i Teilchen bestehende System hat die Maechtigkeit $aleph_{i-1}$ und die Dimension n_i.
Fuer i>1 koennen die N_i Teilchen des Systems so angeordnet sein, dass sie die Bedingungen eines n_i-dimensionalen Kontinuums der Maechtigkeit $aleph_{i-1}$ annehmen, wenn man von allen Limesoperatoren limj der Stufen j>i-1abstrahiert, obwohl sie bei Berücksichtigung des naechsthoeheren Limesoperators limi in dem $aleph_{i+1}$-maechtigen Raum inhomogen diskret verteilt sind und auch nicht punktfoermig sein muessen. Insbes. kann dieses Kontinuum aus Automaten aufgebaut sein, die weiter in Elementarteilchen zerlegbar sind. Das Automatenkontinuum definiert einen (meta)-physikalischenRaum der Maechtigkeit $aleph_{i-1}$, in dem ein freies Teilchen jeden Impuls aus einem $aleph_{i-1}$-maechtigen Impulskontinuum annehmen kann. Die Dimensionenklasse des Raumes und die des Impulskontinuums kann nur noch von der Maechtigkeit $aleph_{i-2}$ sein. Dieses Automatenkontinuum kann wiederum ein aktuelles Muster von (elementaren) Automaten einer niedrigeren Stufe oder von Elementarteilchen der Maechtigkeit $aleph_{i-3}$ tragen, das potentiell von der Maechtigkeit $aleph_{i-2}$ ist, und dessen Dimensionenklasse von der Maechtigkeit $aleph_{i-3}$ ist. Wenn die Elementarteilchen miteinander in Wechselwirkung stehen, dann gibt es nur noch ein diskretes Impulsspektrum der Maechtigkeit $aleph_{i-2}$, das eine Auswahl aus dem $aleph_{i-1}$-maechtigen Impulskontinuum ist im Sinne der ersten Quantelung. Damit werden aber die Operatoren der zuerst ausgeführten Quantelung zu Operatoren von Operatoren. Die Quantelungen von Quantelungen koennen beliebig oft wiederholt werden, sofern unter den Automatensystemen Systeme mit Kontinuumseigenschaften bezüglich eines Limesoperators limj der Stufe j (j=1,2,...) auftreten, die einen (meta)-physikalischen Raum definieren, der (meta)-physikalische Systeme enthaelt. Wie spaeter gezeigt wird, muß diese Eigenschaft dem Speicher der Biossysteme zukommen, die physikalische Systeme als Informationen verarbeiten.
Analog kann das Schema der Wellenquantelung (2. Quantelung) auf Wellenfunktionen von Wellenfunktionen verallgemeinert werden unter Beruecksichtigung der totalen Ableitungen der Wellenfunktionen nach der Zeit. Die zueinander hermitesch konjugierten Wellenfunktionen w,w^+ werden zu Vernichtungs- und Erzeugungsoperatoren in einem Hilbertraum, der als Zustandsraum der Teilchenzahlen interpretiert werden kann. Die Komponenten der Hilbervektoren sind Koordinatenfunktionen

$f_N(x^1,...,x^N)$ mit $x^k=(x^{k,1},...,x^{k,n})$, k=1,2,...,N, $n=n_i$,

die die Wahrscheinlichkeit angeben, mit der sich N Teilchen an den

Orten $x^1,...,x^N$ befinden, wenn das Wellensystem (Wellenpaket) aus $N=0,1,2,...,N_i$ Teilchen besteht (fuer N=0 liegt ein Zustand bei Abwesenheit von Teilchen, also der Vakuumzustand vor).
Die Wahrscheinlichkeitsfunktionen im Wellenbild duerfen nicht mit denen im Teilchenbild verwechselt werden. Beiden gemeinsam ist jedoch, dass es sich um Koordinatenfunktionen handelt, die ausserdem noch von der Zeit t abhaengen. Je nach Darstellung im Konfigurations- oder im Impulsraum, die zueinander duale Unterraeume des Phasenraumes sind, handelt es sich um Funktionen der Orts- oder der Impulskoordinaten und in der relativistischen Verallgemeinerung um Orts-Zeit- oder Impuls-Energie-Koordinaten. In der Wellentheorie treten an die Stelle der Energie die Frequenz der Welle und an die Stelle des Impulsvektors der Wellenzahlvektor.
Alle physikalischen Felder werden infolge der Quantenbedingung zu Quantenfeldern. Das trifft speziell auch fuer das Gravitationsfeld zu, das in der Allgemeinen Relativitaetstheorie eine Folge der Kruemmung des Raumes ist. Die Metrik des gekruemmten Riemannschen Raumes wird durch das Gravitationspotential und die durch die Ableitungen der Metrik definierten Affinitaeten werden durch die gravitative Feldstaerke interpretiert. In flachen (pseudoeuklidischen) Raeumen verschwindet das Gravitationsfeld. Der Quantelung des Gravitationsfeldes entspricht eine Quantelung der Geometrie (Metrik) und damit eine Quantelung von Raum und Zeit. Die Unschaerfe $delta_l$ der Laengenmessung und die Schwankung $delta_g$ des Gravitationspotentials erfuellen die Heisenbersche Unschaerferelation

$$(delta_l)^2 * delta_g \geq l_{Planck}$$

mit der Plackschen Elementarlaenge $l_{Planck}=\sqrt{(h*f/c^3)}\approx 10^{-33}$cm. Bei dem Versuch, Abmessungen zu messen, die kleiner sind als die Plancksche Elementarlaenge, wird der gravitative Einfluss des Massstabes so stark, dass die dadurch bedingte Stoerung der Metrik die Raum-Zeit-Signatur (die Signatur des Lorentz- oder Minkowskiraumes) zerstoert [38]. Bei dem Signaturwechsel werden zeitartige Richtungen zu raumartigen Richtungen, es sind keine Bewegungen mehr moeglich, weil alle Abstaende definit sind.
In der Allgemeinen Relativitaetstheorie wird die Raum-Zeit zu einer physikalischen Realitaet, die ein Energiepotential besitzt, so dass der Energie-Impuls-Erhaltungssatz zu einem Energie-Impuls-Geometrie-Erhaltungssatz verallgemeinert wird. Bei der Expansion des physikalischen Raumes stroemt Energie in den Raum hinein, bei der Kontraktion stroemt Energie heraus. In der Speziellen Relativitaetstheorie wird jedoch die Vorstellung der Existenz eines Aethers widerlegt. Der flache leere Raum ist "nichts", dagegen ist der gekruemmte leere Raum "etwas". Am Beispiel von gekruemmten 2-dimensionalen Raeumen (gekruemmten Flaechen) wird deutlich, dass eine gekruemmte Flaeche die Oberflaeche eines 3-dimensionalen Koerpers ist und durch den 3-dimensionalen Traeger zu einem "etwas" wird, waehrend die gedanklich gekruemmte Flaeche ebenso wie eine

nicht gekruemmte (gedankliche) Flaeche "nichts" ist. Erst in Verbindung mit einem realen Traeger ist die gekruemmte Flaeche oder der gekruemmte Raum ein "etwas". Mit der Verschachtelung der Automaten von Automaten gibt es auch einen Traeger der Raum-Zeit, der auf seiner Oberflaeche (Hyperflaeche) ein physikalisches Raum-Zeit-Muster traegt. Dieser Traeger ist wiederumein Objekt in einer hoeherdimensionalen und maechtigeren Raum-Zeit, die einen Traeger besitzt etc. Die unerreichbare Verschachtelung der Automaten von Automaten erlaubt auch eine unerreichbare Verschachtelung der Raum-Zeit-Muster. Die Ausbreitung des Gravitationsfeldes (der Gravitonen) muss auf die Aenderung der Oberflaechenstruktur des Traegers zurueckgefuehrt werden.In der Allgemeinen Relativitaetstheorie gehen ueber den Materietensor in den Einsteinschen Gravitationsfeldgleichungen die Quantenfelder ein. Da die Quantenfelder Spinorfelder sind, muessen die Feldgleichungen zu Spinorgleichungen verallgemeinert werden, was wiederum zu einer Verallgemeinerung der Riemannschen Geometrie fuehrt. Grundsaetzlich kann zwischen Spinoren mit ganzzahligem oder halbzahligem Spin unterschieden werden. Die Spinoren mit ganzzahligem Spin sind Wahrscheinlichkeitswellen, die die Bosestatistik erfuellen und deshalb Bosonen genannt werden, sie verhalten sich wie Tensoren (Vektoren) in Riemannschen Raeumen. Die Spinoren mit halbzahligem Spin sind Wahrscheinlichkeitswellen, die die Fermistatistik erfuellen und deshalb Fermionen genannt werden, sie besitzen Spiegelungseigenschaften, die aus dem tensoriellen Verhalten bei Koordinatentransformationen herausfuehren. Mit der Verschachtelung der Funktionen von Funktionen treten ungeachtet der Verallgemeinerung der geometrischen Objekte (Tensoren werden zu Spinoren) bei der Quantelung neue Schwierigkeiten auf, weil die Funktionen im Gegensatz zu den als elementar angesehenen Teilchen (Massenpunkten) auf die Koordinaten der Teilchen angewandt werden. In dynamischen Systemen werden die Teilchenkoordinaten zu Funktionen der Zeit, die Funktionen werden zu Funktionen des Ortes und der Zeit. Die Teilchenkoordinaten definieren eine bestimmte Kurve im Raum, das Feld (die Funktion) ist im ganzen Raum erklaert.Bei der Verschachtelung der Funktionen werden die Funktionen zu verallgemeinerten Koordinaten eines Funktionenraumes und die partiellen Ableitungen der Funktionen werden zu verallgemeinerten Geschwindigkeiten. Wenn die Funktion f ein Vektor in einem n-dimensionalen Raum ist und jede Komponente f_k des Vektors f von N Koordinaten x^l abhaengt, dann gibt es n*N partielle Ableitungen $f_{k,l}$. Zu n verallgemeinerten Koordinaten gibt es also n*N verallgemeinerte Geschwindigkeiten. Nur fuer N=1 ist die Anzahl der verallgemeinerten Geschwindigkeiten gleich der Anzahl der verallgemeinerten Koordinaten. In diesem speziellen Fall kann mit Hilfe einer Legendreschen Transformation von den verallgemeinerten Geschwindigkeiten zu verallgemeinerten Impulsen uebergegangen

werden, dabei geht der Lagrangeformalismus in den Hamiltonformalismus ueber. Der Uebergang zum Hamiltonformalismus ist aber eine notwendige Bedinungung fuer die Moeglichkeit einer Quantelung. Unter Beruecksichtigung von n*N-n Nebenbedingungen kann jedoch mit Hilfe der Lagrangeschen Multiplikatoren ein Variationsproblem formuliert werden, das eine Legendresche Transformation vom Lagrange- zum Hamiltonformalismus ermoglicht, s. Anlage 3 und Abschn. 1.3.5.
In dem Variationsproblem, das auf die Einsteinschen Gravitationsfeldgleichungen fuehrt, sind die Komponenten der Metrik des Riemannschen Raumes (die in jedem Punkt dem lokalen Tangentialraum den kontragredienten lokalen Tangentialraum zuordnet) 16verallgemeinerte Koordinaten $g_{kl}(x^1,...,x^4)$ mit k,l=1,2,3,4. Die partiellen Ableitungen $g_{kl,m}$ der Metrik (die die Affinitaeten definieren) sind 16*4 verallgemeinerte Geschwindigkeiten. Werden auch die verallgemeinerten Geschwindigkeiten variiert, dann erhaelt man verallgemeinerte Gravitationsfeldgleichungen, in die die Diracschen Spinorfelder linear eingehen koennen und Riemannsche Raeume mit Torsion moeglich werden [40]. Mit Hilfe von 16*3 (zunaechst willkuerlichen) Nebenbedingungen werden ueber die Lagrangeschen Multiplikatoren zusaetzlich 16*3 verallgemeinerte Koordinaten, die zu den 16 Komponenten der Metrik hinzutreten, eingefuehrt, zu denen es 16*4 verallgemeinerte Geschwindigkeiten gibt. Die Anwendung der Legendreschen Transformation ordnet den Geschwindigkeiten verallgemeinerte Impulse zu und die Lagrangedichte geht in die Hamiltondichte ueber, so dass gequantelt werden kann. Dabei werden die verallgemeinerten Koordinaten und verallgemeinerten Impulse zu Operatoren, die sich nicht nur zeitlich sondern auch raeumlich aendern (in der Heisenberg-Darstellung) und bestimmte Vertauschungsrelationen erfuellen. In der Schroedinger-Darstellung werden die Hilbertvektoren zu Funktionen der Orts- und Zeitkoordinaten (die Parameter der verallgemeinerten Koordinaten sind und nicht mit diesen verwechselt werden duerfen). Wenn in die Hamiltondichte die Orts- und Zeitparameter explizit nicht eingehen, dann sind die Eigenwerte der Operatoren unabhaengig von der Aenderung der Parameter (also Erhaltungsgroessen), andernfalls sind es Koordinatenfunktionen (insbes. von den Ortskoordinaten).
Die Klasse aller moeglichen Abbildungen (Funktionen, Operatoren, speziell Metriken) in dem Kontinuum der reellen Zahlen (in dem die Raum-Zeit-Koordinaten variieren) hat die Maechtigkeit der Potenzklasse von der Klasse der reellen Zahlen, also die transfinite Maechtigkeit $aleph_2$. Das Eigenwertspektrum eines gebundenen metaphysikalischen Systems muesste in der Darstellung der verallgemeinerten Impulseigenvektoren ein diskretes $aleph_1$-maechtiges Funktionenspektrum sein, indem also bestimmte Abbildungenaus allen moeglichen Abbildungen ausgewaehlt sind, die die physikalischen Felder, speziell die erlaubten Geometrien eines (physikalischen)

Riemannschen Raumes definieren, aus denen die moeglichen Gravitationskraefte folgen. Das dem Eigenwertspektrum zugeordnete System von Eigenvektoren ist ein Erzeugendensystem (eine Basis) des verallgemeinerten Hilbertraumes. Die Komponenten in der Darstellung eines Hilbervektors bezueglich dieses Erzeugendensystems sind Wahrscheinlichkeitsfunktionen von den verallgemeinerten (Impuls)-Koordinaten, die wiederum eine Funktion der Raum-Zeit-Koordinaten sind. Die Wahrscheinlichkeitsfunktion ordnet allen moeglichen verallgemeinerten Impulskoordinaten einen Wahrscheinlichkeitswert zu, der aussagt, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Funktionseigenwert (eine bestimmte Metrik) im verallgemeinerten Impulsraum verschmiert ist. Bei der Darstellung im verallgemeinerten Konfigurationsraum ist der verallgemeinerte Impulseigenwert (der im allgemeinen eine Funktion der Ortskoordinaten ist) mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit, die durch die Wahrscheinlichkeitsfunktion in Abhaenigkeit der verallgemeinerten Koordinaten definiert ist, zu finden.

Die Bewegungen im (16*4-dimensionalen) Raum der verallgemeinerten Koordinaten (Komponenten der Metrik und der Lagrangeschen Multiplikatoren) erfolgen unabhaengig von den Bewegungen in der physikalischen Raum-Zeit, was aber eine Aenderung der physikalischen Raum-Zeit-Impuls-Energie (also des physikalischen Phasenraumes) zur Folge hat, was durch die Einfuehrung eines weiteren Zeitparameters, von dem alle Koordinaten des Phasenraumes abhaengen, beruecksichtigt werden kann. Zu diesem Zeitparameter gibt es auch eine komplementaere Energie. Der physikalische Riemannsche Raum wird zu einem 5-dimensionalen Raum, die Komponenten g_{kl} der Metrik werden zu Funktionen der 5 Koordinaten x^1,x^2,x^3,t^1,t^2, so dass die Metrik 25 verallgemeinerte Koordinaten und ihre Ableitungen 25*5 verallgemeinerte Geschwindigkeiten definieren. Mit Hilfe von 25*4 Nebenbedingungen gelingt die Transformation vom Lagrange- in den Hamiltonformalismus. In dem Funktionenraum muss eine verallgemeinerte Metrik existieren, durch die ein indefiniter Abstand definiert ist, so daß Bewegungen moeglich sind. Ausserdem kann die Metrik einen verallgemeinerten Riemannschen Raum definieren, dessen verallgemeinerte Metrik einem verallgemeinerten Variationsproblem genuegt. Die Metrik des Funktionenraumes ist eine Funktion von Funktionen (Metriken) von den Koordinaten der physikalischen Raum-Zeit mit zwei zeitartigen Richtungen. Werden wiederum die physikalischen Theorien (Wirkungsprinzip, Lagrange- und Hamiltonformalismus der Dynamik, Relativitaetstheorie und Quantenmechanik) auf den Raum der Funktionen von Funktionen verallgemeinert, dann gibt es einen weiteren Zeitparameter t^3 und eine dazu komplementaere Energie, von dem die Objekte der 5-dimensionalen Raum-Zeit abhaengen.

Auf jede erreichbare Verschachtelung der Funktionenraeume von Funktionenraeumen koennen die physikalischen Prinzipien verallgemeinert werden. In Abhaengigkeit von der notwendigen Anzahl der Verschachtelungen von Funktionen, die fuer die Beschreibung der physikalischen Systeme (einschliesslich der Koerper der Lebewesen) erforderlich sind, erhoeht sich auch die Anzahl der unabhaengigen zeitartigen Richtungen. Die Interpretation der unabhaengigen Zeiten und Energien wird durch die biologischen Systeme gegeben (s. Abschn. 1.3.4 und 1.3.7). Die Bildraeume der Lebewesen sind von unterschiedlicher Dimension, sie koennen 1,2,3,... raumartige und weitere zeitartige Richtungen besitzen. Die Anzahl der Freiheitsgrade ihrer Bewegung, zu der auch die Vorgabe von Anfangsbedingungen zaehlt, ist nicht identisch mit der Anzahl der Freiheitsgrade ihres Bildraumes, die stets kleiner sein muss (s. Abschn.1.3.6).

Der als physikalischer Kosmos bezeichnete Riemannsche Raum mit allen physikalischen Systemen, die er enthaelt, ist nicht nur ein Unterraum von einem hoeherdimensionalen und maechtigern Riemannschen Raum sondern auch ein Element (Muster), das von einem Meta-Riemannschen Raum getragen wird. Er ist also kein Universum im Sinne der Logik. Im Folgenden wird unter Kosmos ein geschlossener oder offener Riemannscher Raum mit allen Mustern, die er enthaelt, verstanden, der selbst wieder Element (Muster) eines hoeheren Riemannschen Raumes (eines Meta-Riemannschen Raumes) ist, waehrend das Universum von keinem hoeheren Raum ein Element (Muster) sein kann. Die Begriffe Kosmos und Universum sind also nicht mehr synonym. Der Meta-Riemannsche Raum ist wiederum eine Mannigfaltigkeit, in der ein metrisches Tensorfeld hoeherer Stufe erklaert ist. Jeder Punkt der Mannigfaltigkeit ist durch ein Tupel von verallgemeinerten Koordinaten, also Komponenten der Metrik eines Riemannschen Raumes und Lagrangeschen Multiplikatoren bestimmt, die Funktionen der Raum-Zeit-Koordinaten sind. Bei einer Bewegung laengs einer Kurve in der Raum-Zeit transformieren sich auch die verallgemeinerten Koordinaten, es aendert sich die Geometrie des Riemannschen Raumes, d.h. es wird von einem Kosmos zu einem benachbarten Kosmos uebergegangen. Der lokale Tangentialraum relativ zum Metakosmos spannt die Richtungen auf, in denen sich die Metriken aendern. Die Metrik des 3-dimensionalen Unterraumes von der 4-dimensionalen Raum-Zeit aendert sich in Abhaengigkeit der Zeit t^1, die Metrik der 4-dimensionalen Raum-Zeit in einem 5-dimensionalen Raum mit 2 zeitartigen Richtungen aendert sich in Abhaengigkeit von der Zeit t^2. Da die Bewegungsfreiheit des Menschen groesser sein muss als die Bewegungsfreiheit der Objekte in seinem Bildraum, muss es wenigstens eine weitere raumartige Richtung x^4 geben, die sich ebenfalls in Abhaengigkeit von der Zeit t^2 aendert. Ausserdem kann sich die Anzahl der zeitartigen Richtungen zur Beruecksichtigung der hoeheren Funktionenraeume noch weiter erhoehen. Im allgemeinen waehlt man einen Kurvenparameter s, von dem die Raum-Zeit-Koordinaten abhaengen und entsprechend der Anteile der Aenderungen von t^2 und x^4 fuehren die Bewegungen aus der physikalischen Raum-Zeit heraus. Zur Beschreibung der Bildraeume der Lebewesen sind im allgemeinen unterschiedliche Anzahlen von raum- und zeitartigen Richtungen erforderlich in Abhaengigkeit ihrer Bewegungsfreiheiten.

Der physikalische Kosmos ist ein Funktionenraum der Stufe 1, in dem physikalische Felder auftreten, speziell die Metrik als eine Funktion der Koordinaten. Seine Punktklasse hat die Maechtigkeit $aleph_1$. Der Metakosmos ist ein Funktionenraum der Stufe 2, in dem Funktionen von Funktionen, speziell die Metrik von den Metriken Riemannscher Raeume, auftreten. Seine Punktklasse hat die Maechtigkeit $aleph_2$. In einer meta-infinitesimalen Umgebung ist dieser Tangentialraum flach, dagegen ist er in einer infinitesimalen Umgebung ein gekruemmter Riemannscher Raum, also ein physikalischer Kosmos, und in makroskopischen Abstaenden werden Aenderungen von Kosmos zu Kosmos sichtbar. Der Paralleltransport eines Vektors erfordert ein neues kovariantes Differential, das im Infinitesimalen in das kovariante Differential und im Meta-Infinitesimalen in das gewoehnliche Differential uebergeht. Das meta-kovariante Differential wird mit Hilfe der Metrik des Meta-Riemannschen Raumes und ihrer Ableitungen definiert, also mit einer Funktion 2. Stufe. In den Materietensor der auf Funktionen von Funktionen verallgemeinerten Gravitationsfeldgleichungen gehen jetzt Felder von physikalischen Feldern, also Felder 2. Stufe ein.

Analog konstruiert man nach gleichem Schema Metakosmen hoeherer Stufe, in die Funktionen von Funktionen von immer groesserer Verschachtelungstiefe eingehen. Die Komponenten der Meta-Metrik sind dann wieder verallgemeinerte Koordinaten und die in die Meta-Affinitaeten eingehenden Ableitungen der Meta-Metrik sind verallgemeinerte Geschwindigkeiten, denen durch eine verallgemeinerte Legendresche Transformation verallgemeinerte Impulse zugeordnet sind. Mit dem Uebergang vom Lagrange- zum Hamilton-Formalismus ist auch das Quantelungsprinzip anwendbar. Die verallgemeinerten Koordinaten und Impulse werden zu Operatoren, die auf verallgemeinerte Hilbertvektoren (Meta-Hilbertvektoren) angewandt werden, deren Koordinaten Funktionen von Funktionen sind. Die Eigenwerte dieser Operatoren sind Funktionen von Funktionen einer niedrigeren Stufe und die Eigenvektoren sind Wahrscheinlichkeitsfunktionen, deren Komponenten allen moeglichen Meta-Metriken Wahrscheinlichkeiten zuordnen, die einem bestimmten Zustand des Systems der Funktionen von Funktionen zukommen.

Auch die Meta-Riemannschen Raeume sind keine Universen sondern Elemente (Muster) von Metameta-Riemannschen Raeumen. Die Verschachtelungstiefe der Funktionen von Funktionen ist analog zur Klassen- und Mustertheorie unerreichbar. Dabei wird die Riemannsche Geometrie auf Funktionenraeume von Funktionenraeumen verallgemeinert, der Phasenraum wird auf Riemannsche Funktionenraeume verallgemeinert und die verallgemeinerten Koordinaten und Impulse werden zu Operatoren in einem entsprechend verallgemeinerten Hilbertraum, das Quantelungsprinzip ist in jedem Funktionenraum beliebiger Verschachtelungstiefe anwendbar. Mit jeder Quantelung treten diskrete Funktionenmuster auf und die Funktionenquanten sind analog zu den Teilchenquanten gemaess den Wellenfunktionen im Raum verschmiert, wobei die Maechtigkeit des Raumes mit der Verschachtelungstiefe der Funktionen zunimmt. Die Funktionen koennen sich in unterschiedlichen Anregungszustaenden befinden und es sind analog zu den Quantenspruengen der Elektronen im Atom, bei denen Lichtquanten absorbiert oder emittiert werden, Quantenspruenge von Funktionen moeglich, so dass auch Funktionen (wie die Lichtquanten) transportabel werden. Analog zu den Photonenmustern gibt es Funktionenmuster, die von Quantenfeldern hoeherer Stufe transportiert werden. Analog zur Teilchendynamik gibt es eine Funktionendynamik. Die aus Atomen aufgebauten physikalischen Systeme definieren einen diskreten Raum, der ein bestimmtes Lichtmuster traegt. In dem Lichtmuster werden die Atome (die Automaten mit ihrer Verhaltensfunktion) nicht gesehen, an ihre Stelle treten Punkte des Raumes, die eine bestimmte Farbe besitzen oder schwarz sind. Der physikalische Raum ist ein Kontinuum von Punkten, die die Atome und physikalischen Felder tragen, speziell die elektromagnetischen Wellen, die die Photonen transportieren und auf das Kontinuum von Punkten verschieren. Hinter den Punkten des Raumes verbergen sich Automaten hoeherer Stufe mit Verhaltensfunktionen, gemaess denen das physikalische Funktionenmuster definiert ist. Diese Automaten von Automaten werden erst sichtbar, wenn man das vermeintliche Kontinuum unter einer "Lupe" (in einem hoeheren Bildraum) betrachtet, dabei ruecken die Punkte des Kontinuums weit auseinander und es wird ein maechtigeres Kontinuum sichtbar, in dem sich Quantenfelder hoeherer Stufe ausbreiten, die die Atome und physikalischen Felder transportieren und diese in dem Metakontinuum verschmieren. Unter einer "staerkeren Lupe" ruecken die Punkte des Metakontinuums auseinander und es werden Automaten von Automaten von Automaten in einem noch maechtigern Kontinuum sichtbar etc.Der physikalische Kosmos ist ein Bild der Realitaet auf der "Leinwand" bzw. in dem Speicher eines Lebewesens, speziell des Menschen. Dieses Bild ist durch Projektionen gegeben im Sinne der Projektiven Geometrie, der Quantelung und Zerlegung des Bildes in Zeitschnitte. In den Gleichungen der Projektiven Relativitaetstheorie treten Terme auf, die im Vergleich mit der Einsteinschen Theorie den Materietensor des elektromagnetischen Feldes definieren. Die Einsteinsche Theorie des Gravitationsfeldes wird zu einer Einstein-Maxwell-Theorie verallgemeinert, in der Gravitations- und elektromagnetische Felder auftreten als Folge der Kruemmung und Projektion. Erweitert man

diese 5-dimensionale Theorie auf m Dimensionen mit m>5, dann treten lediglich weitere elektromagnetische Felder hinzu (s. Anlage 4), es treten aber nicht die Kernfelder der schwachen, starken und ueberstarken Wechselwirkungen hinzu. Das ist verstaendlich, weil das kovariante Differential in einem Riemannschen Raum unabhaengig von seiner Dimension definiert ist und entsprechend auch das Kongruenz-Differential der Projektion. Bei den Riemannschen Funktionen-Raeumen hoeherer Stufe, in denen das kovariante Differential in jeder Stufe neu definiert werden muss, gibt es ein rekursives Konstruktionsschema, in das das Definitionsschema des kovarianten Differentials des Riemannschen Raumes (1.Stufe) eingeht, so dass nicht notwendig neue Terme bei den Projektionen zu erwarten sind, die auf Fermifelder (Spinorfelder) mit halbzahligem Spin fuehren, eine Eigenschaft, die den Kernfeldern zukommt.
Da aber ein Uebergang vom Lagrange- zum Hamiltonformalismus und damit eine Feldquantelung (von Feldern von Feldern) moeglich ist, treten in den Projektionen als Eigenwerte der Operatoren neben Bosefeldern auch Fermifelder auf. Diese Diracschen Spinorfelder (mit ganzzahligem und halbzahligem Spin) treten infolge der Quantelung auf, die ebenfalls eine Projektion ist, bei der die Stufe der Verschachtelung der Funktonen reduziert wird, so dass die Eigenwerte der Operatoren mit Funktionen niedrigerer Stufe identisch sind, die gemaess der Wellenfunktion im Raum der Funktionen hoeherer Stufe eingelagert und verschmiert sind. Dabei definieren die Impulseigenwerte (die eine Auswahl aus dem verallgemeinerten Phasenraum sind) ein moegliches Eigenschaftsmuster in der verallgemeinerten Raum-Zeit (deren Punkte verallgemeinerte Koordinaten sind). Es wird also ein verallgemeinertes Impulsmuster in die verallgemeinerte Raum-Zeit projiziert. In diesem Sinne kann von einer quantenmechanischen Projektion gesprochen werden, die in die Projektive Geometrie mit eingehen muss, damit die Funktionen hoeherer Stufe ueber die Eigenwerte der Operatoren auf Funktionen einer niedrigeren Stufe zurueckgefuehrt werden koennen. Auch fuer die quantenmechanischen Projektionen gibt es ein rekursives Quantelungsschema fuer alle Funktionenraeume beliebiger Stufe. Zunaechst werden die verallgemeinerten Koordinaten (Metriken von Metriken) und die verallgemeinerten Impulse (duale Funktionen zu den Metriken von Metriken) eines Riemannschen Raumes der Stufe i zu Operatoren in einem verallgemeinerten Hilbertraum. Da die Eigenwerte der Operatoren im allgemeinen wieder Funktionen der Stufe i-1 sind, muesste der verallgemeinerte Hilbertraum ein Riemannscher Raum der Stufe i-1 sein, dessen Dimension ins Transfinite der Maechtigkeit $aleph_{i-1}$ verallgemeinert ist, d.h. er ist ein ins Transfinite verallgemeinerter lokaler Tangentialraum des Riemannschen Raumes der Stufe i. Er ist bezueglich des kovarianten Differentials der Stufe i, das im Riemannschen Raum der Stufe i erklaert ist, ein flacher Raum oder von konstanter Kruemmung, allgemein muss zu jeder Richtung

ein verallgemeinerter Killingvektor der Stufe i existieren. Der verallgemeinerte Hilbertraum ist aber nicht flach bezueglich des kovarianten Differentials der Stufe i-1, er ist ein Hilbertraum der Stufe i-1. Der Hilbertraum der Stufe 0 ist ein Raum konstanter Kruemmung von abzaehlbar vielen Dimensionen und als flacher Raum isomorph zu einem abzaehlbar-dimensionalen Vektorraum, der Riemannsche Raum der Stufe 0 ist ein endlich-dimensionaler Raum konstanter Kruemmung und als flacher Raum isomorph zu einem endlich-dimensionalen Vektorraum. Die Metriken dieser ins Transfinite verallgemeinerten Riemannschen Raeume sind wieder verallgemeinerte Koordinaten, zu denen es duale verallgemeinerte Impulse gibt, die zu Operatoren werden in einem ins Transfinite verallgemeinerten Riemannschen Raum der Stufe i-2. Dieser Rekursionsprozess ist beendet, wenn die Geometrie des Raumes konstant ist, wenn also ein Raum konstanter Kruemmung, speziell ein flacher (pseudo)-euklidischer Raum vorliegt.
In jedem Rekursionsschritt i muss erst die Projektion im Sinne der Quantenmechanik und anschliessend im Sinne der Projektiven Geometrie ausgefuehrt werden. Das hat zur Folge, das das Variationsprinzip (Wirkungsprinzip) auf ein Gleichungsschema fuer jede Stufe i der Projektiven Raeume fuehrt. Das der Projektiven Geometrie aequivalente Variationsproblem fuehrt auf die Einsteinschen Gravitationsfeldgleichungen mit einem Materietensor, der alle physikalischen Felder, speziell die Diracschen Spinaorfelder, enthalten kann. Wenn die Lagrangedichte, die in dem Variationsproblem, das auf den Materietensor fuehrt, linear von den Affinitaeten abhaengt, dann liegt eine Supereichsysmmetrie [40] vor, d.h. die Feldgleichungen bleiben invariant bezueglich allgemeinen Koordinatentransformationen (der Einsteingruppe) und zugleich bleiben sie invariant bezueglich allen den absoluten Parallelismus bewahrenden Transformationen (der verallgemeinerten Eichgruppe bzw. A-Gruppe Einsteins). Bei dem absoluten Parallelismus bleibt die Richtung des Vektors beim Verschieben laengs einer Kurve unveraendert, es ist also ein Fernvergleich von Vektoren moeglich. Diese lineare Abhaengigkeit liegt gerade bei den Diracschen Spinorfeldern vor, die mit jeder Quantelung in einer beliebigen Stufe i definiert sind, so dass die Supereichsymmetrie in allen Projektionen einer beliebigen Stufe i erhalten bleiben musste, andernfalls bleibt nur die Invarianz bezueglich der Einsteingruppe erhalten.
Bei diesen Projektionen in den Bildraum eines Lebewesens kann von der Realitaet nur so viel widergespiegelt werden, wie der Traeger des Bildes fassen kann, d.h. welcher Stufe des Funktionenraumes der Speicher des Lebewesens angehoert und welche Kompliziertheit (im Sinne der Verknuepfung von Automaten gleicher Stufe) er besitzt. Von dem gesammten Quantenfeld der Realitaet, das von unerreichbarer Stufe und Maechtigkeit ist, kann nur ein erreichbarer Teil von erreichbarer Stufe widergespiegelt werden. Jedes Lebewesen (jeder Mensch) hat seinen eigenen Bildraum (seinen eigenen Kosmos) und

zwischen den Bildraeumen (Kosmen einer bestimmten Stufe) der Lebewesen einer bestimmten Art bestehen Relationen, die die Relationen des Urbildes bis zu einer erreichbaren Stufe (homomorph) widerspiegeln. Je hoeher die Art des Lebewesens ist, desto hoeher ist auch der den Bildraum definierende Funktionenraum.

Diese Bildraumkosmen duerfen nicht mit dem logischen Universum der (ins Transfinite verallgemeinerten Automatentheorie) verwechselt werden. Ein Automat, der von keinem Automaten getragen wird, soll Superautomat genannt werden, analog zu den Superspeichern der Mustertheorie oder den Unmengen der Klassentheorie. Das kleinste abgeschlossene Supersystem bezueglich allen aus den Klassenoperationen und der Integro-Algebra ableitbaren Operationen ist ein Automatenuniversum, das alle Automaten einer beliebigen erreichbaren Verschachtelungstiefe enthaelt, es ist aber selbst von unerreichbarer Verschachtelungstiefe und sein Umfang ist von unerreichbarer Maechtigkeit. Die Stufe der Unerreichbarkeit uebersteigt die Stufe der Mustertheorie. Bei Gueltigkeit des Unendlichkeitsaxioms in der Klassentheorie gibt es eine Verallgemeinerung der Mustertheorie ins Transfinite und damit auch transfinite Automaten, bei der Existenz des Grossen Limes in der Mustertheorie gibt es eine nochmalige Erweiterung des Transfiniten in der Automatentheorie, das mit Hilfe des grossen Limes erreicht werden kann. Wenn die Automatentheorie Metatheorie der Mustertheorie sein soll, dann muss es einen metagrossen Limes geben, mit dessen Hilfe das Unerreichbare der Mustertheorie erreichbar wird. Erst auf diese Stufe des Transfiniten folgt das Unerreichbare der Automatentheorie.

Zu dem Automatenuniversum gibt es keine Raum-Zeit, in der es als "Automatenmuster" enthalten ist, weil es keinen Behaelter gibt, der das Automatenuniversum traegt. Es kann auch nicht mehr in den Begriffen der Raum-Zeit beschrieben werden, sofern die Beschreibung in der Automatentheorie erfolgt. Erst in einer Metatheorie zur Automatentheorie kann ueber das Automatenuniversum gesprochen werden und es gibt eine Raum-Zeit fuer das Automatenuniversum, das aber nun kein Universum mehr ist. Zu dem Universum der Metatheorie gibt es wiederum keinen Behaelter, also auch keine Raum-Zeit.Die Automatentheorie wird zunaechst ohne Limesoperator eingefuehrt. Dann ist das Automatenuniversum das kleinste Supersystem, das abgeschlossen ist bezueglich allen Operationen, die aus den Klassenoperationen und der Algebra ableitbar sind. Das endliche Automatenuniversum ist von abzaehlbarer Maechtigkeit und besitzt eine Verschachtelungstiefe der Automaten von Automaten, die ebenfalls abzaehlbar ist. Jeder Automat dieses Universums besitzt eine endliche Verschachtelungstiefe und eine endliche Maechtigkeit. Das endliche Automatenuniversum ist eine Turingmaschine mit einem potentiell unendlichen Speicher und von potentiell unendlicher Verschachtelungstiefe, das Funktionen von Funktionen von beliebiger Verschachtelungstiefe ausfuehren kann.

Jeder endliche Automat kann sich nur in endlich vielen Zustaenden befinden und in einer endlichen Zeichenklasse operieren. Er bewegt sich in einer diskreten Raum-Zeit. An die Stelle des Differentialquotienten zur Berechnung der Geschwindigkeit tritt der Differenzenquotient, an die Stelle des Integrals tritt eine Summe von Produkten. Die fuer die Beschreibung physikalischer Systeme notwendige Infinitesimalrechnung muss durch Approximationen ersetzt werden. Mit Hilfe einer approximativen Legendreschen Transformation koennen den diskreten Geschwindigkeiten diskrete Impulse zugeordnet werden. Die Quantelung entfaellt, wenn die Diskretisierung der Raum-Zeit mit den elementaren Speicherzellen und den Arbeitstakten zusammenfaellt. Es wird von allen weiteren Differenzierungen innerhalb der Speicherzellen abstrahiert, die Gebiete verhalten sich wie unteilbare Ladungspunkte, denen verschiedene Ladungen zugeordnet werden koennen. Wenn die diskrete Raum-Zeit feiner unterteilt ist, dann werden die Ladungen auf Gebiete verschmiert, es muss auch die Quantelung approximiert werden. Da die Klasse aller moeglichen Abbildungen in einer (endlichen) Klasse von Objekten die Maechtigkeit der Potenzklasse von der Objektklasse hat, muss der Funktionenraum eine feinere Diskretisierung besitzen als der Objektraum. Die Einlagerung in die Raum-Zeit des (diskreten) Funktionenraumes, der den Objektraum traegt, erfordert somit eine Approximation der Quantelung. Bei den Approximationen ist zu beachten, dass auch die Richtungen diskret sind. Ein Punkt im n-dimensionalen Zeichenraum ist unter Beachtung der Reihenfolge der unabhaenigen Richtungen durch die Anzahl der Speicherzellen in jeder Richtung definiert und das Zeichen ist durch die Speicherzellen mit ihrem Inhalt (Muster) gegeben. Die Geschwindigkeit pro unabhaengiger Richtung ist durch den linken oder rechten Differnzenquotienten definiert, so dass es eine Bewegung in der jeweiligen Richtung oder in der entgegengesetzten Richtung gibt. Der Schreib- und Lesekopf besitzt eine traege Masse bei jeder Relativbewegung zum Speicher, so dass der Geschwindigkeit ein Impuls zugeordnet ist. Der (diskreten) Kruemmung des Raumes entspricht eine treppenfoermige Hyperflaeche in einem hoeherdimensionalen Raum (Speicher).

Bei einer potentiell unendlichen Verschachtelung endlicher Funktionen muss die Raum-Zeit wenigstens abzaehlbar sein. Da sich stets neue Punkte zwischen zwei Punkte schieben, stellt sich eine Ordnung isomorph zu den rationalen Zahlen ein, die aber bei jeder endlichen Verschachtelungstiefe k (k=1,2,...) stets Wohlordnungen sind. Jedem Punkt ist ein Elementarspeicher zugeordnet, der sich in einer endlichen Anzahl l (l=1,2,...) von Zustaenden befinden kann. Ein Speicher, der aus n (n=1,2,...) Elementarspeichern zusammengesetzt ist, kann sich somit in l^n Zustaenden befinden, d.h. das Zustandsspektrum waechst exponentiell mit der Anzahl der Elementarspeicher, die die Punkte eines diskreten Raumes definieren. Wenn der Limes lim0 existiert, dann kann der Grenzuebergang ausgefuehrt werden, so dass es fuer jede endliche Verschachtelungsstufe der Funktionen von Funktionen einen abzaehlbaren Speicher gibt, der bei einer abzaehlbaren Verschachtelung von Funktionen von Funktionen, also fuer k=$aleph_0$, zu einem Speicherkontinuum (die Klasse der unsichtbaren Elementarspeicher) der Maechtigkeit $aleph_1$ wird. Die Klasse der moeglichen Zustaende des Speichers hat die Maechtigkeit

$l^{aleph_1} = (aleph_1$ fuer l=1, $aleph_2$ fuer 1<l<$aleph_2$) ,

speziell kann jeder Elementarspeicher sich in $aleph_1$ vielen Zustaenden befinden, von denen ein $aleph_0$-maechtiges Spektrum ausgesondert ist (gemaess der Quantelung gebundener Systeme) oder ein endliches Spektrum in technischen Konstruktionen. Jedem Zustand des Elementarspeichers ist eine bestimmte Eigenschaft zugeordnet, z.B. eine Farbe, eine elektrische Ladung etc. Physikalsich entspricht jedem Zustand ein bestimmter Impuls. Wenn der Speicher seinen Zustand aendern kann, dann aendern sich bestimmte Eigenschaften aus einer Eigenschaftsklasse, also die Farben, die Ladungen etc. Kann der Elementarspeicher wenigstens 2 verschiedene Zustaende annehmen, dann besitzt ein abzaehlbarer Speicher eine Zustandsklasse von der Maechtigkeit $2_{aleph}0^{=aleph}{}_1$ und die abzaehlbare Verschachtelung von abzaehlbaren Speichern ist ein Speicher der Maechtigkeit $aleph_1$ mit einer Zustandsklasse der Maechtigkeit $aleph_2$. Mit der Existenz des Limes gibt es auch einen Nachfolger, d.h. es kann ueber die kleinste transfinite Ordinalzahl hinaus gezaehlt werden, doch sind alle groesseren Anfangsabschnitte von der gleichen Maechtigkeit $aleph_0$. Das Kontinuum kann erst mit Hilfe des Limes lin1 der Stufe 1 gezaehlt und wohlgeordnet werden, andernfalls ist es nur linear oder multilinear geordnet. Existiert der Limes der Stufe 1, dann gibt es auch einen Nachfolger fuer alle Anfangsabschnitte der Maechtigkeit $aleph_1$, doch kann das Metakontinuum ohne den Limes der Stufe 2 nicht wohlgeordnet sondern nur linear geordnet werden etc.
Die endlichen physikalischen Systeme mit einem abzaehlbaren Zustandsspektrum sind in ein Raum-Zeit-Kontinuum der Maechtigkeit $aleph_1$ eingelagert. Dieses Raum-Zeit-Kontinuum von Automaten kann der Traeger einer potentiell abzaehlbaren Verschachtelung von potentiell abzaehlbaren Automaten sein. Die Elementarautomaten der physikalischen Systeme sind die Atome mit einem abzaehlbaren Zustandsspektrum. Jedes endliche System von Atomen hat wieder ein abzaehlbares Zustandsspektrum, erst ein potentiell abzaehlbares System von Atomen besitzt ein potentiell ueberabzaehlbares Zustandsspektrum der Maechtigkeit $aleph_1$. Das freie Teilchen kann sich in einem Kontinuum von Zustaenden befinden, so dass der Impuls-Energie-Raum gleichmaechtig sein muss zum Raum-Zeit-Kontinuum. Der Phasenraum der Maechtigkeit $aleph_1$ enthaelt somit alle endlichen Verschachtelungen von endlichen Automaten mit einem abzaehlbaren Zustandsspektrum. Existiert der Limes (der Stufe 0), dann gibt es abzaehlbare Verschachtelungen von abzaehlbaren Automaten mit

einem $aleph_1$-maechtigen Zustandsspektrum, wobei die Verschachtelungstiefe und die Maechtigkeit der Automaten potentiell ueberabzaehlbar ist und das Zustandsspektrum potentiell $aleph_2$-maechtig ist. Der Traeger dieses Automatensystems ist ein Raum-Zeit-Kontinuum von Automaten der Maechtigkeit $aleph_2$ mit einem Impuls-Energie-Kontinuum der Maechtigkeit $aleph_2$, also eines Phasenraumes der Maechtigkeit $aleph_2$. Existiert der Metalimes der Stufe 1, dann ist der Traeger des Automatensystems ein Phasenraum der Maechtigkeit $aleph_3$ etc. Das Automatenuniversum, das alle (mit Hilfe des grossen Limes) erreichbaren Verschachtelungen von Automatensystemen enthaelt, ist ein Kontinuum, das innerhalb der Automatentheorie nicht mehr wohlgeordnet werden kann, wohl aber in einer Metaautomatentheorie.

Mit jedem Metalimes hoeherer Stufe fuehrt der Grenzuebergang zu einem Automatenkosmos hoeherer Stufe, die das Automatenuniversum als Elemente enthaelt. Die Elemente des Automatenkosmos hoeherer Stufe sind Automatensysteme, in denen der hoehere Metalimes nicht ausfuehrbar ist. Das Automatenuniversum enthaelt zu jeden Kosmos einen Metakosmos, der ihn traegt und die Raum-Zeit des Kosmos definiert. Da der Metalimes im Kosmos nicht ausfuehrbar ist, erscheint die Raum-Zeit als Kontinuum, bezueglich der Raum-Zeit des Metakosmos (die hier ein Kontinuum von hoeherer Maechtigkeit ist) ist die Raum-Zeit diskret und inhomogen, da die Abstaende von Punkt zu Punkt ungleich sind.

Innerhalb eines Automatenkosmos einer bestimmten Stufe i (i=0,1,2,...) ist der Limes bis zu einer Stufe j<i ausfuehrbar, der Automatenkosmos ist erst mit Hilfe des Limes der Stufe i definiert. Durch ihn ist ein Raum-Zeit-Kontinuum definiert, das eine potentiell unbegrenzte Verschachtelung von Automaten von Automaten enthalten kann. Die Bewegung der Automatensysteme einer beliebigen Verschachtelungsstufe erfolgt relativ zu dem Automatenkontinuum, jede Beschreibung der Bewegung relativ zu einem diskreten Automatensystem, das eine diskrete Raum-Zeit definiert, ist eine Approximation des Kontinuums, die immer ungenauer wird, je groeber die Diskretisierung ist. Ein Modell zur Theorie der abstrakten Automaten kann erst in einer Metatheorie konstruiert werden, in der eine neue logisch unabhaengige Funktion auftritt, das ist der Limes oder die integrale Verknuepfung. Jede erreichbare Stufe i des Limes ist ebenfalls eine Approximation des unerreichbaren Limes (der erst in einer Metatheorie erreicht werden kann), doch ist relativ zu allen erreichbaren Stufen j<i das Kontinuum der Stufe i unerreichbar und nicht weiter zerlegbar, so dass jede Bewegung von Automatensystemen der Stufen j<i exakt bezueglich des Raum-Zeit-Kontinuums der Stufe i beschrieben wird.

Die Verschachtelung der Automaten von Automaten wird mit jedem Grenzuebergang hoeherer Stufe zu einer Verschachtelung von Kosmen von Kosmen. Das Automatenuniversum enthaelt eine unerreichbare

Verschachtelung von Automatenkosmen und jeder Automatenkosmos einer beliebigen Stufe i enthaelt eine fuer alle Limesoperatoren der Stufen j<i unerreichbare Verschachtelung von Automaten. Innerhalb eines Automatenkosmos ist die Stufe der Verschachtelung der Automaten ein Mass fuer die Kompliziertheit eines Systems. Die Stufe der Verschachtelung der Automatenkosmen wird zu einem Mass einer hoeheren Qualitaet, weil mit jedem Limes einer hoeheren Stufe ein neue logisch unabhaengige Funktion hinzutritt (relativ zu einer auf eine Stufe i eingeschraenkten Automantentheorie). Es tritt aber mit jeder Metatheorie eine neue logisch unabhaengige Funktion auf, die die Automatenkosmen zu Kosmen einer hoeheren Qualitaet werden lassen.

2.5.4 Transportable Muster

Die Eigenschaften der Zeichen sind Muster, die aus den Eigenschaften der Atomzeichen und ihren Verknuepfungen hervorgehen. Ein Zeichen ist ein Speicher, der ein bestimmtes Muster traegt. Von dem Speicher wird nur das Muster gesehen, er selbst wird erst sichtbar in einem Speicher hoeherer Stufe, der diesen Speicher (niedrigerer Stufe) als Muster traegt etc. Das Muster des Speichers bleibt der Umwelt verborgen, wenn es keinen Transport von Mustern gibt. Die transportablen Muster sind die Signale, die von Automaten empfangen, verarbeitet und ausgesandt werden. Es werden nicht die Behaelter der Muster transportiert sondern nur die Muster, die jedoch Behaelter von Mustern niedrigerer Stufe sein koennen. Die Beschreibung der transportablen Muster erfolgt in den physikalischen Theorien.
Da jedes physikalische Objekt einen Impuls und eine Energie besitzt, kommt jedem Bestandteil des Automaten, den Elementarteilchen, aus denen er aufgebaut ist, den elementaren Speicherzellen etc.,ein Impuls und eine Energie zu. Sie definieren den inneren Zustand des Systems (des Automaten). Im allgemeinen koennen die Systemteile verschiedene Impulse und Energien besitzen, d.h. sie koennen sich in verschiedenen Zustaenden befinden, ohne dass das Gesamtsystem dabei zerstoert wird. Das Elektron eines Atoms kann sich in einem bestimmten Anregungszustand befinden (sich auf einer bestimmten Quantenbahn aufhalten) und hat auf hoeheren Quantenbahnen Photonen einer bestimmten Energie absorbiert. Eine bistabile Kippstufe kann sich in 2 Zustaenden (0,1) befinden und besitzt entsprechend die elektrische Ladung 0 oder 1, ein aus n bistabilen Kippstufen aufgebauter Speicher kann sich in 2^n Zustaenden befinden etc.
Der Automat ist ein unsichtbarer Behaelter mit einem verallgemeinerten Impuls, der seiner Verhaltensfunktion entspricht, und ist Traeger von Behaeltern (Speichern), die sich in unterschiedlichen Zustaenden befinden koennen, wobei jedem bestimmten Zustand auch ein bestimmtes Muster zugeordnet ist, das der Speicher traegt. In diesem bestimmten Zustand ist der Speicher ein Zeichen, das vom Automaten getragen wird und auf das die Verhaltensfunktion des Automaten angewandt wird.
So ist das Elektron eines Atoms ein Speicher von Photonen, weil es auf hoehere Quantenbahnen gehoben werden kann. Das verschluckte Photon bedingt eine Zustandsaenderung des Speichers. Das Atom ist ein Automat, dessen Verhaltensfunktion in jedem (infinitesimalen) Zeittakt auf das aktuelle einlaufende Lichtsignal (Lichtmuster) angewandt wird und diesem in Abhaengigkeit von seinem aktuellen inneren Zustand ein Ausgangssignal (Lichtmuster) und einen (veraenderten) innerer Zustand zuodnet. Die moeglichen Zustandsaenderungen definieren Impuls-Energie-Quanten, die absorbiert oder emittiert werden koennen. Die Quanten sind durch

Fuehrungswellen (Wahrscheinlichkeitsfunktionen, die den Raum-Zeit-Koordinaten der Quanten Wahrscheinlichkeiten zuordnen, mit denen die Quanten am jeweiligen Ort zu finden sind) miteinander verbunden, so dass sich das Quantenfeld wie eine Welle verhaelt, die sich kugelfoermig im Raum ausbreitet. Das Quantenfeld transportiert ein Eigenschaftsmuster in Richtung der Wellennormalen, das sich im allgemeinen zeitlich aendert. In jedem Zeitschnitt (Takt) erreicht den Automaten ein bestimmtes Impuls-Energie-Muster, speziell auch das leere Muster (nichts). Der Emission eines Musters entspricht eine bestimmte Zustandsaenderung des Speichers, der Absorption eines Musters entspricht ebenfalls eine bestimmte Zustandsaenderung des Speichers. Im Falle der Reflektion einer Welle findet nur eine Richtungsumkehr statt, der Betrag des Impulses und der Energie werden nicht veraendert, so dass die kurzzeitig absorbierten Quanten wieder emittiert werden. Im Allgemeinen sind die absorbierten Quanten nicht mit den emittierten Quanten identisch. So koennen Elektronen aus hoeheren Anregungszustaenden sowohl in niedrigere Zwischenzustaende als auch in den Grundzustand uebergehen und senden entsprechend Photonen unterschiedlicher Energien (Farben) aus.
In technischen Systemen werden aus einfachen Rohstoffen komplizierte Fertigprodukte und Abfallprodukte erzeugt. Im Sinne der Quantenmechanik entspricht jedem ein- und auslaufenden Teilchenstrom (Objektstrom) ein Quantenfeld. Das gilt auch fuer makroskopische Systeme, obgleich hier die Quanteneffekte nicht mehr messbar sind. Bei der Einlagerung der Rohstoffe und ihrer Umwandlung aendert sich der Zustand des Systems, ebenso bei der Ausgabe der Fertigprodukte und Abfallprodukte. Die einzeln austretenden Objekte oder das Quantenfeld transportieren Eigenschaften von Objekten, die sie aussenden. Ein durchgelassenes Quantenfeld, das nicht mit dem physikalischen System in Wechselwirkung tritt, transportiert eine Eigenschaft, die einem anderen Objekt aber nicht dem betrachteten System zukommt. Es wird nicht das Zeichen transportiert sondern eine Eigenschaft, die einem Traeger der Eigenschaft, dem Zeichen (Speicher in einem bestimmten Zustand), zukommt. In der Abstraktion des Speichers, ohne Beruecksichtigung des Automaten, der den Speicher traegt, enthaelt der Speicher (entsprechend seines Zustandes) ein festes Muster, das nicht geaendert werden kann, von dem aber auch die Umwelt nichts erfaehrt, weil das Muster nicht ausgesandt werden kann. Wird in der schwaecheren Abstraktion der Automat als Traeger des Speichers beachtet, dann kommen dem Speicher im allgemeinen verschiedene Zustaende zu und der Speicher kann beschrieben oder gelesen werden bzw. Quanten absorbieren oder emittieren. Das von dem Automaten ausgesandte transportalbe Muster ist eine Eigenschaft des Automaten, von der die Umwelt etwas erfaehrt, speziell andere Automaten, auf die das Quantenfeld trifft. Ein Automat, der mit dem Quantenfeld in

Wechselwirkung tritt, nimmt die transportierte Eigenschaft wahr, aber nicht den sendenden Automaten, und reagiert auf das Signal entsprechend seiner Verhaltensfunktion. Im Falle einer Reflektion kommt ihm eine gleiche Eigenschaft zu wie dem sendenden Automaten, die von seiner Umwelt wahrgenommen werden kann.Im Sinne der Stufenrelation der Klassen- oder Mustertheorie ist der Automat wenigstens eine Stufe groesser als der Speicher, der von ihm getragen wird, und wenigsten zwei Stufen groesser als das Muster, das der Speicher traegt und aussenden kann. Die Photonen, die von den Atomen eines Molekuels ausgesandt werden, sind Elemente der Stufe 0 (Urelemente) von Elektronen, die die Photonen absorbieren koennen. Die Elektronen sind Elemente der Stufe 1 (Zeichen), die von Automaten getragen werden, und die Atome sind Elemente der Stufe 2, die von Metaautomaten getragen werden, das sind in der Abstraktion der Automatentheorie Automaten hoeherer Stufe. Die transportablen Muster (die ein- und auslaufenden Signale) sind durch Quantenfelder und damit durch Funktionen gegeben. Das Muster ist eine Flaeche orthogonal zur Ausbreitungsrichtung des Quantenfeldes, also in Richtung der Wellennormalen. Die in dieser Flaeche liegenden Quanten sind entsprechend der Wahrscheinlichkeitsfunktion mit unterschiedlicher Wahrscheinlichkeit den Punkten der Flaeche zugeordnet, also in der Flaeche verschmiert. Bei einer kugelfoermigen Ausbreitung im Raum vergroessert sich die Flaeche und die Quantendichte nimmt ab. Das Muster verliert beim Transport an Intensitaet und die Strukturen werden unscharf. Jedes Quant (Photon) entspringt einem Elementarautomaten (einem Atom in einem Molekuel), so dass eine Grundstruktur des Musters durch die Anordnung der sendenden Automaten gegeben ist, die mit der Entfernung immer groeber wird. Insbes. gehen in die Struktur des transportablen Musters auch die nicht sendenden Automaten eines Automatensystems ein, denen das fehlende Quant "schwarz" zugeordnet ist. Wenn in einer diskreten Raum-Zeit im benachbarten Punkt auch ein Automat ist, dann werden die Quanten nicht im Raum verschmiert sondern direkt uebertragen. Es wird der Inhalt des Speiches und damit ein bestimmtes Zeichen gelesen.

Der Mustertransport entfaellt in der Theorie der abstrakten Automaten, ergeht implizit in die Lese- Schreiboperationen ein, bei denen der Zustand des Speichers veraendert wird. Von dem erforderlichen Energietransport und den erforderlichen Kraeften zum Bewegen und Bremsen des Schreib- und Lesekopfes wird abstrahiert. An die Stelle der Impulse treten die moeglichen Zustaende, an die Stelle der Impulsaenderungen (Kraefte) treten die Zustandsaenderungen. Die temporaeren Speicher bleiben in der Theorie der abstrakten Automaten unberuecksichtigt. Bei ihnen aendert sich der Zustand mit jeder Signalabgabe, so dass der Speicher staendig neu erregt (beschrieben) werden muss, um stationaer ein gleiches Muster aussenden zu koennen, andernfalls waere er "schwarz", die Speicherzellen befinden sich im

Grundzustand und koennen ohne Erregung durch Energiezufuhr keine Signale aussenden. Die Theorie der abstrakten Automaten ist eine auf Zustandsaenderungen verallgemeinerte Kinematik, waehrend die Theorie der physikalischen Automaten eine Dynamik ist. Der Transport der Muster wird in der Theorie der abstrakten Automaten nicht beruecksichtigt. Er muss aber mit beruecksichtigt werden, wenn eine feinere Raum-Zeit-Diskrtesierung vorliert als durch den Speicher definiert ist. Im Grenzfall des Raum-Zeit-Kontinuums gelten die Gesetze der Quantenmechanik, die bei einer diskreten Raum-Zeit approximativ eingehen.

Ein stationaeres entfernungsabhaengiges Muster stellt sich ein, wenn die Automaten statioaer Quanten emittieren. Wird also ein physikalischer Koerper stationaer mit weissem Licht bestrahlt, dann reflektiert er stationaer ein bestimmtes Farbmuster, das mit der Entfernung an Intensitaet und Schaerfe verliert. Dabei pendeln bestimmte Elektronen zwischen zwei Quantenbahnen (speziell zwischen dem Grundzustand und einem angeregten Zustand), absorbieren und emittieren Photonen im Rhythmus der Schwingung. Stoesst das reflektierte Licht auf einen Automaten, der alle ankommenden Farben reflektieren kann, dann traegt auch dieser Automat dieses Farbmuster etc. Im stationaeren Zustand entartet der Automat zu einem Speicher im Sinne der Mustertheorie, der ein bestimmtes Quantenmuster aussendet, so dass er ein sichtbares (messbares) Muster traegt. Die Zeichen sind stationaer arbeitende Automaten, also Automaten, die bestimmte Bedingungen erfuellen. Unter diesen Bedingungen kann von der Verhaltensfunktion abstrahiert werden und von den stationaer einlaufenden Signalen, z.B. dem weissen Licht, wenn die Oberflaechenmuster der physikalischen Koerper, die aus Molekuelen aufgebaut sind, betrachtet werden. Der temporaere Speicher wird im stationaeren Zustand zu einem permanenten Speicher fuer ein transportables Muster.

Das tranportable Muster ist ein Element, das den Speicher verlaesst oder dem Speicher zugefuehrt wird. Bei seiner Einlagerung in den Speicher verschwindet das Muster und es aendert sich der Zustand des Speichers, bei seiner Auslagerung entsteht das Muster und der Speicher geht in einen neuen Zustand ueber. Im Sinne der Klassentheorie ist das stufengroesste Element um eine Stufe niedriger als sein Behaelter, da der Speicher eines transportablen Musters ein Automat ist, ist das stufengroesste transportable Muster um 2 Stufen niedriger als sein Behaelter. Der Speicher, der die physikalischen Muster in einem Raum-Zeitkontinuum traegt (und damit das Raum-Zeitkontinuum definiert), ist der stufenkleinste Automat, der stufengrosser ist als alle endlichen Verschachtelungen von endlichen Automaten. Das physikalische Muster mit der Raum-Zeit ist noch nicht transportabel. Erst der stufengroessere Speicher, der die metaphysikalischen Muster in einem Meta-Raum-Zeitkontinuum (der naechsthoeheren transfiniten Maechtigkeit) traegt, kann ein stationaer arbeitendes Automatensystem sein, dass die physikalischen Muster in einem Raum-Zeitkontinuum durch Emission und Absorption von Metaquantenfeldern (Quantenfelder von Quantenfeldern) zu transportablen Mustern macht, die der Mensch in seinem Bildraum als seine Gegebenheiten erkennt. Ein Beobachter kennt von einem Objekt nur die Eigenschaften, die transportabel sind. Deshalb kommen den transportablen Mustern und ihren Verschachtelungen, die durch (stationaere) Quantenfeldern von (stationaeren) Quantenfeldern gegeben sind, eine besondere Bedeutung zu.

Makroskopische Systeme koennen bei konstanter Energiezufuhr stationaere Stroeme von Elementarteilchen, Atomen, Molekuelen, Kristallen etc. emittieren. Die strukturlosen Elementarteilchen sind keine Automaten (sie koennen aber in einer schwaecheren Abstraktion eine Struktur besitzen und Automaten sein), weshalb Elementarteilchenstrahler Automaten der Stufe 1 sind. Automaten der Stufe 2 emittieren Automaten, also Atome, Molekuele, Kristalle etc., die Elementarteilchenstrahler sind. In dem Automatenstrom koennen Automaten miteinander in Wechselwirkung treten und Elementarteilchen, speziell Photonen, emittieren. Automaten der Stufe 3 emittieren Automaten der Stufe 2 etc. Es gibt Werkzeugmaschinen, die aus Rohstoffen Werkzeuge generieren, also Automaten der Stufe 1. Ferner gibt es Maschinen, die aus Rohstoffen mit Hilfe von Werkzeugen Werkzeugmaschinen generieren, also Automaten der Stufe 2. Es sind auch Maschinen konstruierbar, die aus Rohstoffen mit Hilfe von Werkzeugen und Werkzeugmaschinen werkzeugmaschinenproduzierende Maschinen generieren, also Automaten der Stufe 3 etc. Analog zu den Atomen, die bei der Absorption und Emission von Photonen nur ihren Zustand aendern, muss ein Automat hoeherer Stufe die Automaten einer niedrigeren Stufe absorbieren und (in einer veraenderten Form) emittieren koennen in Verbindung mit einer (reversiblen) Zustandsaenderung, bei der der Automat nicht zerstoert wird. Bei irreversiblen Zustandsaenderungen kann der Automat altern.Die Wiederholbarkeit der Zustandsaenderungen ist die Voraussetzung fuer das Einstellen eines stationaeren Automatenstromes, in dem jeder Automat selbst wieder einen (stationaeren) Strom von Automaten niedrigerer Stufe produziert, sofern die Zufuhr der relativ komplizierten Rohstoffe nicht abreisst.

Die von Automaten generierten Automaten sind Elemente von Automaten hoeherer Stufe. In einem Rohr, durch das Automaten stroemen, findet keine Absorption von Automaten statt und damit keine Wechselwirkung mit dem Rohr, das Rohr emittiert auch keine Automaten sondern laesst sie nur durchstroemen, analog zum Licht, das ein Koerper (z.B. Glas) durchlaesst. Die Absorption von einlaufenden Automaten steht im Zusammenhang mit einer Teilzerlegung der Automaten derart, dass ihre Teile verschwinden und das Gesamtsystem seinen Zustand aendert infolge der Einlagerung der Teile in das System (vergleichbar mit den Stoffwechselprozessen in

biologischen Systemen bei Anwesenheit von Enzymen oder Katalysatoren), die Teile werden zu einem Bestandteil des Systems. Bei der Emission werden eingelagerte Teile oder neue Verknuepfungen von eingelagerten Teilen ausgestossen. An die Stelle der Reflektion von Quanten (die nicht weiter zerlegt werden koennen), tritt beim Automatenproduzierenden Automaten das Zerlegen der einlaufenden Automaten in Teile, die kurzzeitig eingelagert werden, was zu einer Zustandsaenderung fuehrt (Uebergang in einen angeregten Zustand), und ein erneutes Zusammensetzen der Teile zu dem Automaten, der wieder ausgesandt wird, wobei sich der Grundzustand wieder einstellt.Der automatenproduzierende Automat kann auch produzierte Automaten (die stufenkleiner sind als er) reparieren oder aus den Teilen der einlaufenden Automaten neue Sorten von Automaten generieren.
Die mit zunehmender Verschachtelungstiefe immer groesser werdenden Systeme von automatenproduzierenden Automaten koennen auch auf kosmische Systeme verallgemeinert werden. Im Sinne der Mustertheorie sind die Sonnensysteme mit ihren Planeten Elemente von Galaxien, die Galaxien sind Elemente von Metagalaxien, die Metagalaxien sind Elemente von Metametagalaxien etc. In sphaerisch gekruemmten Raeumen koennen bei unbegrenzter Expansion (was in den Projektiven Theorien moeglich ist) zu spaeteren Zeiten immer wieder neue Verschachtelungen auftreten. Innerhalb der Metagalaxien kann es Automatensysteme geben, die Sonnensysteme verarbeiten, wobei die Galaxien ihren Zustand aendern. Metametagalaxien koennen Galaxien verarbeiten, wobei die Metagalaxien ihren Zustand aendern.
Das gedanklich gegebene expandierende Raum-Zeit-Kontinuum der Maechtigkeit $aleph_1$ enthaelt unabhaengig von seiner Kruemmung einen potentiellen physikalischen Kosmos mit potentiell abzaehlbaren Automatensystemen von potentiell abzaehlbarer Verschachtelungstiefe, von dem ein aktueller endlicher Teil endlicher Automaten einer endlichen Verschachtelungstiefe beobachtbar ist. Mit der Existenz des Limesoperators existiert auch der Grenzwert eines Kosmos mit abzaehlbaren Automaten von abzaehlbarer Verschachtelungstiefe, der in einem gedanklichen Raum-Zeit-Kontinuum von der Maechtigkeit $aleph_2$ enthalten ist. In diesem durch eine "Lupe" erweiterten Bildraum des Menschen treten an die Stelle der Raum-Zeit-Punkte abzaehlbare Automaten, die in einer Raum-Zeit von einer naechsthoeheren transfiniten Maechtigkeitsstufe gesehen werden. Die unbegrenzte Wiederholung des Limesoperators fuehrt zu potentiell ueberabzaehlbaren Automatensystemen von potentiell ueberabzaehlbarer Verschachtelungstiefe in dem Raum-Zeit-Kontinuum der Maechtigkeit $aleph_2$. Mit der Existenz des Metalimesoperators lim1 gibt es auch aktuelle Automaten von der Maechtigkeit $aleph_1$ und von einer $aleph_1$-maechtigen Verschachtelungstiefe in einem Raum-Zeit-Kontinuum der Maechtigkeit $aleph_3$ etc. Die $aleph_1$-maechtigen Automatensysteme von $aleph_1$-maechtiger Verschachtelungstiefe koennen potentiell $aleph_0$-

maechtige Kosmen von potentiell $aleph_0$-maechtiger Verschachtelungstiefe verarbeiten (absorbieren, emittieren), wobei sich der Zustand der $aleph_0$-maechtigen Automaten von $aleph_0$-maechtiger Verschachtelungstiefe (aus denen die $aleph_1$-maechtigen Automaten von $aleph_1$-maechtiger Verschachtelungstiefe aufgebaut sind) veraendert.

Die Dimension n eines Kosmos in dem Raum-Zeit-Kontinuum der Maechtigkeit $aleph_i$ kann von einer Maechtigkeit $aleph_{i-2}$ sein (i=1,2,...) und muss groesser sein als 1, d.h. $1<n<aleph_i$. Der Transport eines n-dimensionalen Musters in einem Quantenfeld ist erst moeglich, wenn der Raum wenigstens (n+1)-dimensional ist. In der Ausbreitungsrichtung der Welle besitzt das Teilchenmuster keine Komponente. Das Quantenfeld, das sich bewegende 3-dimensionale Objekte transportiert, muss sich in einem wenigstens 4-dimensionalen Raum (ohne Beruecksichtigung der zeitartigen Richtungen) ausbreiten. Innerhalb des 3-dimensionalen Musters gibt es Quantenfelder, die 2-dimensionale Muster transportieren, innerhalb des 2-dimensionalen Musters gibt es Quantenfelder, die 1-dimensionale Muster transportieren. Wenn unter den Musterobjekten Automaten vorkommen, koennen diese auch Quantenfelder aussenden, die sich in der Raum-Zeit der Musterobjekte ausbreiten. Die Raum-Zeit mit den Mustern, die in ihr vorkommen, muss von einem hoeherdimensionalen Automatenmuster, das auch von hoeherer Maechtigkeit ist, getragen werden. Das Verstaendnis der physikalischen Systeme erfordert Annahmen ueber die Raum-Zeit und damit Annahmen ueber den Traeger der Raum-Zeit in einer maechtigeren und hoeherdimensionalen Raum-Zeit, die in dieser Abstraktion ein Kontinuum ist.
Die (physikalischen) Teilchen (Automaten) in einem Teilchenstrom haben die gleiche Dimension wie der Raum, in dem sie sich ausbreiten, und sie besitzen einen Impuls in der Ausbreitungsrichtung. Wenn die Teilchen des Feldes miteinander in Wechselwirkung stehen, dann gibt es auch Impulse, die in der Flaeche orthogonal zur Ausbreitungsrichtung liegen. Teilchenstroeme innerhalb dieser Flaeche enthalten wiederum Teilchen von derselben Dimension wie der Raum und besitzen auch eine Impulskomponente orthogonal zur Flaeche, da ja auch der in der Flaeche liegende Teilchenstrom im Raum transportiert wird. Bei einer Verschachtelung der Automaten treten Teilchenstroeme in Teilchenstroemen auf, die alle aus Teilchen gleicher Dimension bestehen, jedoch von unterschiedlicher Kompliziertheit. Die Kompliziertheit und notwendige Groesse der Teilchen nehmen mit der Verschachtelungstiefe zu. Strukturlose Quanten koennen keine Automaten sein, hier bricht also die Verschachtelung der Automaten ab. Trifft ein Teilchenstrom auf ein Hindernis, dann definiert die Oberflaeche dieses Objekts (Automatensystems) eine Bewegungsbegrenzung und eine bestimmte Struktur der Flaeche. Diese Flaeche ist ein Raum einer bestimmten

Dimension, die geschlossene Oberflaeche eines Objekts, das Quantenfelder empfaengt und aussendet, ist ein geschlossener Kosmos. Alle Felder, die eine Komponente orthogonal zur Flaeche besitzen, sind aeussere Stoerungen des geschlossenen Kosmos. Alle Felder, dis sich innerhalb des geschlossenen Kosmos ausbreiten, erfuellen bestimmte Bewegungsbegrenzungen. Wenn ein Kosmos "grobere" Kosmen von niedrigerer Dimension und Maechtigkeit enthaelt, in denen Teilchenstroeme auftreten, die den Kosmos nicht verlassen, dann erfuellen die entsprechenden hoeherdimensionalen Teilchen weitere Bewegungsbegrenzungen. Unter Beruecksichtigung der Bewegungsbegrenzungen werden Projektionen in n-dimensionale Unterraeume moeglich, die die Bewegung innerhalb der ausgezeichneten (n-dimensionalen) Flaeche isomorph widerspiegeln.
Die makroskopischen Automatensysteme, die Stroeme makroskopischer Teilchen (Automaten niedrigerer Stufe) verarbeiten, werden unabhaengig von ihrer Stufe auf dieselbe Raum-Zeit bezogen. Es werden also nicht Quantelungen von Quantelungen beruecksichtigt, die appoximativ auftreten, wenn die mit den hoeheren Automatensystemen definierte diskrete Raum-Zeit mit jeder hoeheren Stufe in ihrer Diskretisierung verfeinert wird und im Grenzfall in das Kontinuum der Maechtigkeit $aleph_1$ uebergeht. Mit der Existenz des Limes lim0 wird auch das Kontinuum diskret, dessen Punkte bezueglich eines Kontinuums der Maechtigkeit $aleph_2$ (abzaehlbar) unendlich weit auseinander liegen. Bei der Abbildung in einen lokalen Bildraum (einen geschlossenen Kosmos) werden die riesigen Automatensysteme zu Punkten auf der Hyperflaeche des Kosmos, vergleichbar mit den Sternen am Himmelszelt, die doch die Groesse von Sonnen, Galaxien und Metagalaxien haben, und ihre Abstaende werden auf einer gewaehlten Flaeche (auf der die Photographie erscheint) winzig klein. Den einzelnen Punkten koennen unterschiedliche "Farben" (einschliesslich schwarz) zugeordnet sein, wodurch in der diskreten Raum-Zeit ein groeberes diskretes Muster (Farbmuster) erscheint. Unter diesen groeberen physikalischen Systemen (Farbmustern) gibt es Automaten, die wiederum Teilchenstroeme verarbeiten koennen etc. Im Fernrohr zeigt sich, dass die punktfoermigen Sterne riesige Teilchenstoeme verarbeitende Automaten sind. Die Dunkelstrahler sind Sterne, deren emittierte Teilchenstroeme absorbiert werden, die also relativ zum Empfaenger nichts senden. Sie definieren die unsichtbaren Punkte des diskreten Raumes. Die Quantelungen von Quantelungen sind erst mit dem Auftreten der Limesoperatoren definierbar und koennen ohne Limesbildung nur approximativ verstanden werden.

2.5.5 Die Trinitaet des Automatenuniversums

Ein Automatensystem ist ein signalverarbeitendes System. Eine notwendige Voraussetzung fuer eine Signalverarbeitung ist der Transport von Mustern (Zeichen). Der Automat muss Quantenfelder emittieren und absorbieren koennen und erzeugt mit der Emission des Quantenfeldes eine Folge transportabler Muster. Mit der Absorption des Quantenfeldes beginnt die Verarbeitung der einlaufenden Muster, die im Falle einer Reflektion unmittelbar wieder ausgesandt werden (die Richtung des Quantenfeldes wird umgekehrt).

Der physikalische Automat sendet Quantenfelder (Teilchenstroeme) aus, die sich kugelförmig im Raum wie Wellen ausbreiten und ein Eigenschaftsmuster des Automaten transportieren, das von anderen Automaten wiederum reflektiert werden kann. Sie tragen das Bild des sendenden Automaten. Das Bild des Automaten darf aber nicht mit dem Automaten (dem Urbild) verwechselt werden, es ist von niedrigerer Stufe und Dimension und kann nicht alle Funktionen des Urbildes oder gar keine Funktionen ausfuehren (wenn es nur Zeichen sind). Wenn der Autonat von höherer Stufe ist, dann kann er Funktionen ausfuehren, die auf Funktionen von Funktionen angewandt werden. Das Muster, das er mit dem Quantenfeld aussendet, enthaelt selbst wieder Automaten, die Funktionen ausfuehren und Quantenfelder niedrigerer Stufe aussenden, die Muster niedrigerer Stufe transportieren etc. Diese dynamischen Bilder des Automaten koennen Funktionen ausfuehren, jedoch nicht alle Funktionen, die der Automat auf sie anwendet. Die Quantenfelder, die ein Automat verarbeiten kann, und die mit den Quantenfeldern transportierten Muster gehoeren zur Automatenstruktur (s. Abschn. 1.2.5.1), ebenso seine Verhaltensfunktion, die auf die einlaufenden Muster angewandt wird.

Das Automatenuniversum ist ein Superautomat von unerreichbarer Verschachtelungstiefe und unerreichbarer Ausdehnung, zu dem auch alle Quantenfelder, die von ihm ausgehen und von Teilsystemen verarbeitet werden, gehoeren. Diese Quantenfelder transportieren im allgemeinen Automatenmuster, die (homomorphe) Teilbilder des Automatenuniversums sind und Teilfunktionen des Automatenuniversums ausfuehren koennen. Wenn das ausgesandte Quantenfeld auf ein Teilsystem des Automatenuniversums trifft, das dieses Quantenfeld verarbeiten (speziell reflektiern) kann, dann entsteht ein Teilbild des Automatenuniversums auf der Oberflaeche des Teilsystems (dem Traeger des Bildes). Das Automatenuniversum umfasst mit den Quantenfeldern, die von ihm ausgehen auch alle Teilbilder von ihm, die von seinen Teilsystemen getragen werden. Je hoeher die Stufe des Teilsystems und je groesser sein Umfang ist, desto mehr Verhaltensfunktionen koennen auch vom Bildautomaten ausgefuehrt werden, so dass der Bildautomat immer aehnlicher dem

Urbild wird. Die Klasse aller erreichbaren Automaten ist unerreichbar, ebenso ist die Klasse aller erreichbaren Bilder unerreichbar und es ist die Klasse aller erreichbaren Quantenfelder unerreichbar. Die unerreichbare Klasse wird in der Mustertheorie zu einem Superspeicher und in der Automatentheorie zu einem Superautomaten mit einem Superbild und einem Superquantenfeld. Der Superautomat ist der Traeger des Superbildes und der Superabbildung, das ist das Superquantenfeld. Superautomat, Superbild und Superquantenfeld enthalten als Elemente sowohl erreichbare Automaten als auch erreichbare Quantenfelder als auch erreichbare Bilder, die nicht identisch aber zueinander isomorph sind (wenn die Abbildungen, die durchdie Quantenfelder erzeugt werden, Homomorphismen sind). Das Automatenuniversum ist die Vereinigung von Superautomat und Superquantenfeld und Superbild.

In einer Metatheorie zur Automatentheorie kann der Grenzuebergang ausgefuehrt werden, so dass das in der Automatentheorie Unerreichbare erreichbar wird, also die Verschachtelungstiefe der Automaten von Automaten und damit die Elementarautomaten und damit der Umfang der Automatensysteme. Im Grenzfall werden auch Quantenfelder von Quantenfeldern von unerreichbarer Verschachtelungstiefe moeglich und damit gibt es auch Bilder von Bildern von unerreichbarer Verschachtelungstiefe. Bei einer unendlich-dimensionalen Kugel ist das Volumen der Kugel mit seiner Oberflaeche identisch (denn unendlich viele Dimensionen minus einer Dimension sind wieder unendlich viele Dimensionen). Analog ist zu erwarten, dass das Bild im Unerreichbaren isomorph zum Urbild ist. Das Automatenuniversum koennte dann viele isomorphe Bilduniversen tragen. Da ein Universum das kleinste System ist, das abgeschlossen ist bezueglich allen logisch ableitbaren Funktionen, kann es hoechstens ein isomorphes Bilduniversum geben. Andererseits muss es aber ein im Grenzfall isomorphes Bilduniversum geben, da es im Transfiniten zu jedem Homorphismus einen schwaecheren Homomorphismus gibt, das Automatemuniversum waere kein abgeschlossenes Universum sondern offen. Die Folge der Homomorphismen geht im Grenzfall in einen Isomorphismus ueber. Das Superbild ist zum Urbild hin, das es traegt offen, doch bezueglich allen Bildfunktionen (die isomorph zu den Urbildfunktionen sind) abgeschlossen, also ein Bilduniversum. Die Quantenfelder definieren die Abbildungen (Homomorphismen), die dem Urbild (homomorphe) Bilder zuordnen. Mit dem isomorphen Bilduniversum muss es auch einen Isomorphismus geben, also ein Superquantenfeld, das dieses im Grenzfall isomorphe Superbild transportiert. Die Abbildungen (Homomorphismen) sind verallgemeinerte Impulse, die dem Automatenuniversum zukommen. Sie gehen in denPhasenraum des Automatenuniversums ein, speziell auch der Isomorphismus als Grenzwert einer Folge von Homomorphismen. Das Automatenuniversum besitzt im Sinne der Quantenmechanik zwei Darstellungen in einem Bildraum, entweder erscheint es im Experiment als Welle oder es erscheint im Experiment als Teilchen. Im Grenzfall der Verschachtelungen ist das Quantenfeld, das das Bild transportiert, isomorph zu dem Wellenbild des Urbildes. Es koennen nicht gleichzeitig beide Darstellungen wahrgenommen werden. Das Licht, das das Bild transportiert, ist im Bild unsichtbar, d.h. der Impuls der Wellenfront wird im Bild nicht wahrgenommen. Umgekehrt ist bei der Impulsmessung der Wellenfront das Bild unsichtbar, das die Wellenfront transportiert. Beide Darstellungen, das Wellenbild oder das Teilchenbild sind zueinander isomorph. Sie sind aber im Grenzfall des Unerreichbaren auch isomorph zum Urbild, andernfalls koennen es in allen erreichbaren Darstellungen nur homomorphe Bilder sein. Das Quantenfeld ist stufengroesser als die Koordinaten und die Impulseigenwerte, auf die es angewandt wird, und der Automat ist stufengroesser als das Quantenfeld, das er aussendet oder empfaengt. In Quantenfeldern von Quantenfeldern, ist der Automat ein Quant, das Quantenfelder aussendet, und damit stufenkleiner als das Quantenfeld 2. Stufe etc. Im Grenzfall des Unerreichbaren werden die Stufenunterschiede so klein, dass zwischen der Stufe des Vorgaengers vom Grenzwert und der unerreichbaren Stufe des Grenzwertes nicht mehr unterschieden werden kann. Das Raum-Zeit-Kontinuum oder Impuls-Energie-Kontinuum ist von unerreichbarer Maechtigkeit, so dass zwischen dem Vorgaenger-Kontinuum und dem Grenzkontinuum nicht mehr unterschieden werden kann. Der die Raum-Zeit-Impuls-Energie definierende Traeger ist isomorph zu dem Bild (der Darstellung) in der Raum-Zeit oder in der Impuls-Energie. Obgleich im Bild die Abbildung nicht gesehen werden kann, muessen doch die Abbildung und das Urbild existieren.

Das Automatenuniversum ist eine Trinitaet von 3 zueinander isomorphen Universen, dem Urbild-Automatenuniversum (Superautomat), dem Quantenfeld-Automatenuniversum (Superquantenfeld) und dem Bild-Automatenuniversum (Superbild), die bezueglich allen aus der Automatentheorie ableitbaren Funktionen abgeschlossen sind aber nicht unabhaengig voneinander existieren koennen. Diese Universen sind relative Universen, weil sie in einer Metatheorie eine Erweiterung erfahren. Aufgrund des Grenz-Isomorphismus sind die 3 Universen eigenschaftsgleich aber nicht identisch.Dem Superautomaten ohne Superquantenfeld und Superbild kommt keine Trinitaetseigenschaft zu, ebenso kommen dem Superquantenfeld und Superbild einzeln keine Trinitaetseigenschaft zu.

Erst ihre Vereinigung definiert ein Automatenuiversum mit einer Trinitaetseigenschaft. Der Superautomat (ohne Superquantenfeld und Superbild) enthaelt nur erreichbare Automaten, Quantenfelder und Bilder, ebenso das Superquantenfeld und das Superbild. Der Grenz-Isomorphismus bezieht sich also nicht auf die Trinitaetseigenschaft des Automatenuniversums. Die Trinitaetseigenschaft des Automatenuniversums kann nur noch homomorph durch eine Folge erreichbarer Automaten/Funktionen in dem Teilchen oder Wellenbild widergespiegelt werden, wobei der Grenzwert der Folge nicht erreichbar ist. Die 3 Universen sind bis auf die Trinitaetseigenschaft isomorph, doch wird die Trinitaetseigenschaft des Urbild-Automatenuniversums in dem Bild-Automatenuniversum und in dem Quantenfeld-Automatenuniversum homomorph durch eine unerreichbare Approximation widergespiegelt. In diesem Sinne ist das Automatenuniversum, das das Urbild-, Bild- und Quantenfelduniversum umfasst, stufengroesser als seine Wellen- oder Teilchenbild-Darstellungen. Das in der Quantentheorie definierte Urbild ist infolge der Quantelung (Zahlen werden zu Operatoren) stufengroesser als das Bild, doch im Grenzfall des Unerreichbaren faellt die Stufe des Bildes mit der Stufe des Urbildes zusammen. Das Urbild (vereinigt mit Bild und Abbildung) ist aber doch groesser als das Bild, weil das Bild nur bis auf die Trinitaetseigenschaft isomorph zum vereinigten Urbild ist.

2.5.6 Gedankliche und natuerliche Abstraktion

Die abstrakten Automaten werden in einer diskreten potentiell abzaehlbaren Raum-Zeit beschrieben, was auch auf diskrete transfinite Maechtigkeiten verallgemeinert werden kann. Das gedanklich gegebene Raum-Zeit-Kontinuum ist experimentell nicht messbar, obwohl es zur Beschreibung physikalischer Systeme sowohl in der Relativitaetstheorie als auch in der Quantenmechanik notwendig ist. Zur Beschreibung der physikalischen Systeme werden integrale Verknuepfungen benoetigt, das gilt auch fuer die Quantentheorie, obwohl diese nur diskrete physikalische Systeme zulaesst, die aber gemaess den Wahrscheinlichkeitsfunktionen im Raum-Zeit-Kontinuum stochastisch verschmiert sind. Die Quantenfelder und damit alle physikalischen Felder sind Funktionen in dem Raum-Zeit-Kontinuum. In der allgemeinen Relativitaetstheorie gibt es einen Impuls-Energie-Geometrie Erhaltungssatz, weil mit der Geometrie des Raumes das Gravitationspotential gegeben ist. Das legt den Verdacht nahe, dass das Raum-Zeit-Kontinuum eine reale Gegebenheit ist. Aufgrund der Verschachtelungen der Funktionen von Funktionen gibt es einen Traeger der Raum-Zeit ohne in einen Widerspruch zur Relativitaetstheorie zu geraten, die die Existenz eines Aethers ausschliesst (s. Abschn. 1.3.4.3). Der Traeger desRaum-Zeit-Kontinuums ist aber nicht mehr in den menschlichen Bildraum abgebildet. Vielmehr ist der Traeger die Leinwand fuer das Lebewesen, auf der das von ihm wahrnehmbare Bild der Realitaet erscheint. Die Leinwand (der Speicher) ist fuer das Lebewesen nicht wahrnehmbar (unsichtbar) sondern nur die von der Leinwand ausgehenden (speziell reflektierten) Quantenfelder, die bestimmte Muster transportieren, werden wahrgenommen. Da die Leinwand eine Gegebenheit ist, werden auch die Gebiete wahrgenommen, die nichts reflektieren, sie definieren den leeren Raum (das Vakuum) bzw. die leere Raum-Zeit (das fehlende Ereignis). Die potentiell unbegrenzt verschachtelten Automaten im menschlichen Bildraum erfordern ein Raum-Zeit-Kontinuum als Leinwand (s. Abschn. 1.2.5.3), d.h. es muss Systeme einer neuen Qualitaet geben, in denen integrale Verknuepfungen erklaert sind. Diese Eigenschaft muesste den Biossystemen zukommen. Die Theorie der Biossysteme erfordert eine Integro-Algebra, waehrend die Automatentheorie bereits mit der Algebra (multiplikative und additive Verknuepfung) und die Mustertheorie mit der freien Halbgruppe (nur eine additive Verknuepfung) auskommen. Die Gegebenheiten fuer die Biossysteme sind somit Bilder der Realitaet, die auf ihrer Leinwand erscheinen. Es muss also Abbildungen geben, die das Urbild dem Bild zuordnen. Wenn die Abbildung ein Homomorphismus ist, dann spiegelt das Bild die Eigenschaften und Relationen des Urbildes unverzerrt aber im allgemeinen nicht vollstaendig wider, d.h. es gehen Eigenschaften und Relationen im Bild verloren. Nur bei einem Isomorphismus werden alle Eigenschaften und Relationen treu widergespiegelt. Bei allen Projektionen gehen Eigenschaften und Relationen verloren und es treten im allgemeinen Verzerrungen auf, sofern es sich nicht um Homomorphismen handelt. Da sich der Mensch eindeutig am Bild orientieren kann, muesste die Abbildung der Realitaet in den menschlichen Bildraum ein Homomorphismus sein. Dieser Homomorphismus erzeugt eine natuerliche Abstraktion. Die Moeglichkeit des Schlusses aus einfachen Bildern, in denen Eigenschaften fehlen, auf ein Urbild mit neuen (hoeheren) Eigenschaften wird in Abschnitt 1.3 ausfuehrlich diskutiert. Der Homomorphismus gilt fuer die Zuordnung der physikalischen Objekte. Die Abbildung von Objekten hoeherer Stufe spiegelt sich in einer Kodierung in den physikalischen Objekten wider, d.h. das Bild ist sprachlicher Natur und die Abbildung kann im allgemeinen kein Homomorphismus sein. Unter bestimmten Voraussetzungen kann das sprachliche Bild auch ein Homomorphismus sein, was auf die physikalischen Objekte zutreffen muesste (s. Abschn. 1.3.7). Der menschliche Bildraum ist umfassender als der darin enthaltene physikalische Raum (aeusserer Bildraum), so dass die Kodierungen durch weitere innere Bildraeume, den Emotionalraum und den Intelligenzraum (Raum der Gedanken/Vorstellungen) interpretiert werden. Die gedanklichen Abstraktionen sind homomorphe Abbildungen aus dem menschlichen Bildraum (die Gegebenheit fuer den Menschen) in den Gedankenraum. Mit dem Vernachlaessigen von Eigenschaften entstehen abstrakte gedankliche Objekte. So fuehrt die Vernachlaessigung von logisch unabhaengigen Funktionen zur Vernachlaessigung von Eigenschaftsklassen in einer Theorie. Die Abstraktion von der integralen Verknuepfung fuehrt zur Theorie der abstrakten Automaten, die zusaetzuliche Abstraktion von der multiplikativen Verknuepfung fuehrt zur Mustertheorie und die Abstraktion von der additiven Verknuepfung fuehrt zur Klassentheorie. Je staerker die Abstraktion, desto einfacher werden die Objekte. Zur Beschreibung der Modelle zu einer Theorie wird eine Metatheorie benoetigt, in der neue logisch unabhaengige Funktionen auftreten, d.h. die Modelle existieren stets in einer schwaecheren Abstraktion. Ein Modell zur Theorie der abstrakten Automaten muss deshalb in einer schwaecheren Abstraktion zu finden sein, also in einer Metaautomatentheorie (der Theorie der Biossysteme), in der integrale Verknuepfungen vorkommen. In der Metaautomatentheorie wird der Traeger der Automaten (das Biossystem mit seiner Leinwand) beschrieben, dem neue Eigenschaften zukommen, die ein abstrakter Automat nicht besitzt. Es muss aber metastationaere Zustaende geben, in denen der Metaautomat mit einem abstrakten Automaten identifiziert werden kann, analog zur Identifikation des abstrakten Automaten mit einem Muster (Zeichen), wenn er stationaer arbeitet, oder zur Identifikation des Musters (in einem Speicher) mit einer Klasse, wenn von der Adressierung des Speichers abstrahiert wird.

Der Metaautomat ist nicht mehr im menschlichen Bildraum zu finden, denn das Lebewesen kann seine Leinwand nicht sehen sondern nur die Bilder auf der Leinwand (analog werden bei der Klassenbildung nur die Elemente "gesehen", nicht der Behaelter (die Klasse), s. Abschn. 1.3.6). Die Bilder, die die Leinwand traegt, enthalten keine integrale Verknuepfung und daraus ableitbare Funktionen. Es wird aber in den Gebieten, die durch die Leinwand definiert sind, die integrale Verknuepfung entdeckt und das Verhalten der Bilder in den Gebieten wahrgenommen. Somit erkennt der Mensch eine Verknupfungsfunktion in den Gebieten, die in den Bildern (Mustern) der Realitaet nicht vorkommt. Aufgrund der Abbildung der Realitaet in den menschlichen Bildraum oder allgemein in den Bildraum eines Lebewesens gehen Objekte, Funktionen, Relationen und Eigenschaften verloren, d.h. es gibt eine natuerliche Abstraktion. Je hoeher die Stufe des Lebewesens ist, desto mehr Eigenschaften der Realitaet koennen in seinem Bildraum widergespiegelt werden, die Abstraktion wird mit wachsender Stufe des Bildraumes schwaecher bzw. mit fallender Stufe des Bildraumes staerker. Wenn die Abbildung sprachlicher Natur ist, dann erfordert die Definition der Objekte eine hoehere Stufe des Bildraumes als die Kodierung der Eigenschaften. Von stufengroesseren Objekten koennen deshalb im Bildraum Eigenschaften vorkommen, obwohl die Objekte im Bildraum nicht mehr definiert sind. So enthaelt der menschliche Bildraum die integrale Verknuepfungsfunktion, die durch die Leinwand impliziert wird, aber keinem Bildraumobjekt (den diskreten Mustern auf der Leinwand) zukommt. Es liegt eine Abstraktion von einem hoeheren Objekt vor. Von Objekten noch hoeherer Stufe gibt es im menschlichen Bildraum emotionale und Intelligenz-Eigenschaften, obwohl die Objekte (Seele, Geist) nicht mehr im Bildraum definiert sind (s. Abschn. 1.3.7). Weitere Eigenschaften der Relalitaet sind im menschlichen Bildraum nicht abgebildet. In den einfacheren Bildraeumen der Tiere ist die Intelligenz-Eigenschaft nicht abgebildet und in noch einfacheren Tier-Bildraeumen fehlen auch die emotionalen Eigenschaften.
Das Raum-Zeit-Kontinuum ist eine natuerliche Abstraktion von einem Objekt, das nicht mehr im menschlichen Bildraum vorkommt, doch enthaelt der Bildraum noch die Kontinuumseigenschaft dieses Objekts. Mit dieser Abstraktion wird das Kontinuum zu einem gedanklichen Objekt. Der im Kontinuum erklaerte Integraloperator und dazu erforderliche Limesoperator sind gedankliche Funktionen, die experimentell nicht mehr ausgefuehrt werden koennen, doch zeigt das Experiment, dass der Limes und das Integral approximativ von den physikalischen Systemen erfuellt werden, weil sie sich in einem Behaelter mit diesen Eigenschaften befinden. Dieser Metaautomat ist ein biologisches System, dem Eigenschaften zukommen, die den physikalischen Systemen fehlen, die aber gedanklich bekannt sind. Biossysteme sind informationsverarbeitende Systeme (IV-Systeme) hoeherer Stufe als die Systeme der abstrakten Automaten, die nur

Zeichen (Signale) verarbeiten. Bei der Informationsverarbeitung werden die Signale interpretiert, diese Interpretation entfaellt bei der Signalverarbeitung. Der Automat reagiert auf die Signale, indem er ihnen gemaess seiner Verhaltensfunktion andere Signale zuordnet. Es gibt Bedinungen, unter denen die charakteristischen Biosfunktionen nicht sichtbar sind, sondern sie koennen mit den Funktionen der physikalischen Automaten identifiziert werden, die die abstrakten Automaten interpretieren. Unter diesen Bedingungen definieren die Biossysteme einen Speicher (eine Leinwand), der die physikalischen Systeme traegt. Erst in einer Theorie der Biossysteme gibt es physikalische Modelle, die die Automatentheorie interpretieren. Analog gibt es in der Automatentheorie Modelle, die die Muster (Zeichen) interpretieren, und in der Mustertheorie gibt es Modelle, die die Klassen interpretieren.

2.5.7 Physikalische Automaten

Die physikalischen Objekte (Systeme) sind keine einfachen Zeichen sondern sind von Kraftfeldern umgeben und damit Traeger von Funktionen, wodurch Wechselwirkungen zwischen den physikalischen Objekten moeglich werden. Ein physikalisches Feld ordnet jedem Raumpunkt zu jedem Zeitpunkt den Wert einer physikalischen Groesse zu. Das Kraftfeld gibt den Vektor der Kraft an, die auf die Ladung (speziell Masse) im betrachteten Raum-Zeit-Punkt wirkt. Die Kraftfelder sind Vektorfelder in dem Raum-Zeit-Kontinuum und wirken ladungsspezifisch. Die gravitativen Kraefte wirken auf alle Traeger von Massen, so dass es kein physikalisches Objekt gibt, das sich der Gravitationskraft entziehen kann. Die elektromagnetischen Kraefte wirken auf alle Traeger von elektrischen und magnetischen Ladungen, die ueberstarken, starken und schwachen Kernkraefte wirken auf spezifische Kernladungen. Im Sinne der Quantenmechanik sind alle physikalischen Felder Quantenfelder, die Ladungsquanten (spezifische Energie-Impuls-Quanten) transportieren. Die Ladungsquanten koennen selbst wieder von Feldern umgeben sein und somit innerhalb des Feldes miteinander in Wechselwirkung stehen. Das trifft auf die Quanten der starken Wechselwirkungen zu, das sind 8 verschiedene Gluonen, die innerhalb eines Hadrons lokalisiert werden koennen aber nicht als freie Teilchen nachweisbar sind. Die Gluonen transportieren kernspezifische Ladungen, denen in der Quantenchromodynamik Farbnamen gegeben werden. Diese Farbladungen kommen den Quarks zu, aus denen die Hadronen zusammengesetzt sind. Die Quanten der schwachen Kernkraefte sind die W^--,W^+-und Z^0-Teilchen, die Traeger von Ruhmassen sind und somit von einem Gravitationsfeld umgeben sein muessen. Ausserdem tragen die W-Teilchen eine (negative oder positive) elektrische Elementarladung. Die Quanten des elektromagnetischen Feldes sind die Photonen, ihre Ruhmasse ist 0, doch besitzen sie aufgrund ihrer Bewegung (mit Lichtgeschwindigkeit) eine Masse, so dass auch die Photonen von einem Gravitationsfeld umgeben sind, das aber in einem mitschwimmenden Bezugssystem verschwindet. Die Photonen besitzen weder eine elektrische noch eine magnetische Elementarladung. Die Quanten des Gravitationsfeldes sind die Gravitonen, die die Kruemmung des Raumes transportieren. Sie sind experimentell nicht nachgewiesen und erfordern zu ihrem Nachweis die Wechselwirkung mit einem Metasystem, das das Raum-Zeit-Kontinuum mit seiner Kruemmung und Dynamik definiert.

Alle spezifischen Ladungen sind an Ladungstraeger gebunden, so dass ein Strom dieser Ladungstraeger das Quantenfeld aufbaut. Die Ruhmasse dieser Ladungstraeger ist im allgemeinen groesser als Null. Die kleinste (negative oder positive) elektrische Ladung wird von einem Elektron oder Positron (Antielektron) transportiert, die kleinste

magnetische Ladung wird von einem (Elektron-) Neutrino oder (Elektron-) Antineutrino getragen.Entsprechend sind die elektrischen Felder Elektronenfelder, die Magnetfelder Neutrinofelder. Es koennen aber auch andere Ladungstraeger an ihrem Aufbau beteiligt sein. Bei makroskopischen Systemen treten an die Stelle der Quantenfelder Teilchenstroeme, wobei die Teilchen selbst wieder makroskopischer Natur sein koennen.
Fuer die Beobachtung physikalischer Objekte ist es notwendig, dass sie in einem fuer die Messung notwendigen Zeitintervall erhalten bleiben. Die Form des Kraftfeldes bestimmt im wesentlichen, welche Erhaltungsgroessen auftreten. Nur die Kraftkomponente tangential zur Bahnkurve leistet Arbeit und traegt zur Aenderung der kinetischen Energie bei. Damit die Energie eine Erhaltungsgroesse ist, darf die Tangentialkomponente der Kraft nicht von der Zeit oder der Geschwindigkeit abhaengen, es liegt dann eine konservative Kraft vor. Einenichtkonservative Kraft tritt bei Bewegungsbegrenzungen auf, die eine Reibung verursachen. Die Reibungskraft ist ein nichtkonservativer Kraftanteil, der eine Umwandlung von mechanischer Energie in Waermeenergie zur Folge hat, d.h. die mechanische Energie ist hier keine Erhaltungsgroesse. Die mechanische Energie (das ist die Summe aus kinetischer und potentieller Energie) eines Systems bleibt erhalten, wenn das Kraftfeld ein Potential besitzt. Das Potentialfeld ist ein skalares Feld, das jedem Punkt des Raum-Zeit-Kontinuums einen Wert der potentiellen Energie zuordnet. Die raeumliche Aenderung (der Gradient) des Potentials definiert den Kraftvektor in dem entsprechenden Punkt (bei einem zeitlich konstanten Potential). Ein kuglesymmetrischer Ladungstraeger ist auch von einem kugelsymmetrischen Potentialfeld umgeben, das mit der Entfernung r vom Kugelmittelpunkt abnimmt, aber erst bei unendlicher Entfernung ganz verschwindet. Alle gleichweit entfernten Punkte definieren eine Aequipotentialflaeche, das zugeordnete Vektorfeld der Kraefte zeigt ueberall in Richtung der Normalen der Aequipotentialflaechen. Wenn das Potentialfeld mit dem reziproken Wert der Entfernung, also wie 1/r abnimmt, dann nimmt das Kraftfeld wie $1/r^2$ mit der Entfernung r ab. Das trifft auf die Gravitationskraft und die elektrische Kraft (Coulomb-Kraft) zu. Die (ueberstarken, starken und schwachen) Kernkraefte nehmen wesentlich staerker ab, so dass mit der Staerke der Kraftart die Reichweite des Feldes immer kuerzer wird.

Das Kraftfeld ist eine Funktion von einer Funktion (einem Vektor), die den Raumpunkten ein Funktionenmuster zuordnet, und damit ein Feld 2. Stufe, waehrend das Potentialfeld eine Funktion 1. Stufe ist, die den Raumpunkten ein Energiemuster zuordnet. Mit der Verschiebung der Ladungstraeger (speziell der Massen) aendern sich auch die raeumlichen Verteilungen der physikalischen Felder (speziell die Kruemmung des Raumes beim Gravitationsfeld). Obwohl die Ladungstraeger die Quellen fuer das Kraftfeld sind, befindet sich das

Feld auch ausserhalb der Quellen im leeren Raum und es mimmt z.B. mit dem Quadrat der Entfernung vom Ladungstraeger ab. Mit Hilfe von Probeteilchen (kleine Ladungstraeger relativ zur Quelle) kann die Feldverteilung (speziell des Gravitationsfeldes) im (leeren) Raum ausgemessen werden. Die Kraft, die in den einzelnen Punkten des Raumes an einem Probeteilchen angreift, folgt beim Gravitationsfeld aus der Kruemmung des Raumes, ebenso folgt das elektromagnetische Feld (in der Projektiven Geometrie) aus der Geometrie des 5-dimensionalen Raumes. Die Dirac-Felder muessen (in einer verallgemeinerten Projektiven Geometrie mit Quantelung) ebenfalls aus der Geometrie des hoeherdimensionalen Raumes folgen. In einer Projektiven Geometrodynamik muessten alle physikalischen Felder aus den verschachtelten Geometrien von Geometrien durch Quantelung und Projektion fogen. Andererseits ist der Raum mit seinen Kraftfeldern durch hoehere metaphysikalische Systeme definiert, in denen eine neue logisch unabhaengie Funktion auftritt, die integrale Verknuepfung in Verbindung mit den Limesoperatoren. Aus der Geometrie des Raumes, die durch das metaphysikalische System definiert ist, folgt auch die Ansammlung der Ladungstraeger (speziell der Massen) in den am staerksten gekruemmten Gebieten des Raumes. Von den physikalischen Feldern sind experimentell die Funktionswerte in den Raum-Zeit-Punkten nachweisbar, das sind bei den skalaren Feldern die lokalen Energiepotentiale und bei Vektorfeldern die lokalen Kraefte, also linerare Abbildungen, die einem Ladungspunkt am Ort x1 einen Ort x2 zuordnen. Die Abbildung, die diese Funktionswerte den Raum-Zeit-Punkten zuordnet, ist experimentell nicht nachweisbar, sie gehoert dem Metasystem an, das die Raum-Zeit definiert. Experimentell kann nur das Kraft- oder Energiemuster in der Raum-Zeit nachgewiesen werden. Das Vorhandensein der (nichtlinearen) Abbildung im Metasystem ist die Voraussetzung fuer ein Kraftmuster und das Kraftmuster ist wiederum die Voraussetzung fuer das Zustandekommen von Verbindungen und allen Verhaltensfunktionen der physikalischen Automaten. Eine Funktion (Abbildung) ist eine einfache Zuordnung. Erst die Aenderung einer Funktion (also die Funktion von einer Funktion) ist eine Kraft. Die Aenderung des Potentialfeldes ist durch den Gradienten der Funktion definiert, der dem Potentialfeld ein Vektorfeld zuordnet. Die Aenderung des Impulses (der Impuls ist eine Vektorfunktion) ist durch das Differential definiert und damit wieder ein Vektor. Das metaphysikalische System muss infinitesimale Operationen ausfuehren koennen, eine Funktion, die den physikalischen Systemen nicht zukommt. Die physikalischen Kraefte sind also durch ein metaphysikalischen System bedingt, das ist ein Biossystem mit einer neuen nichtphysikalischen Funktion.Aufgrund der bestehenden Kraefte, die die Teilchen entsprechender Ladungsart anziehen, werden die Teilchen miteinander verbunden. Dabei gibt es unabhaengig von der Art der Wechselwirkung zwei Arten der Kopplung, eine additive und eine multiplikative. Bei der additiven

Verknuepfung werden zwei Objektsysteme aneinander angehaengt, indem freie Ladungen kompensiert werden. Dabei addiert sich die Anzahl der Teilchen aus den Systemen. Der Aufbau der Molekuele und Makromolekuele aus Atomen spiegelt eine additive Verknuepfung wider, unabhaengig von dem Stoffaustausch, der im allgemeinen bei den chemischen Reaktionen stattfindet, d.h. die in die Verbindungen eingegangen Teilchen werden aneinander gekettet, so dass Nachbarn miteinander verbunden werden, wobei auch Verzweigungen möglich sind. In den Gravitationszentren werden die Teilchen ungeordnet in einem unsichtbaren Behaelter (dem metaphyiskalischen System) zusammengefasst (die Zeichengestalten entarten in Klassen mit ununterscheidbaren Elementen).

Bei der multiplikativen Verknuepfung zweier Objektsysteme wird jedes Teilchen des einen Systems mit jedem Teilchen des anderen Systems verbunden. Der Aufbau der Atome aus Kern und Huelle spiegelt eine solche Verknuepfung wider. Da die Elektronen der Huelle den Kern umkreisen oder eine stehende Welle um den Kern bilden oder auf einer Potentialflaeche um den Kern verschmiert sind, hat jeder Kernbestandteil Anteil an allen Elektronen der Huelle und jedes Elektron hat Anteil an allen Kernteilchen und den von den Teilchen ausgehenden Feldern (s. Abschn. 1.2.4.5).

Mit der multiplikativen Verknuepfung wird das Atom zum Traeger einer Verhaltensfunktion F. Es gibt ein diskretes Spektrum von Zustaenden (eine Zustandsklasse Z), in denen sich die Huellelektronen relativ zum Kern befinden koennen, und es gibt ein Photonenspektrum bestimmter Frequenzen (eine Eingabezeichenklasse Xe), die mit den Huellelektronen in Wechselwirkung treten koennen und diesen in Abhaengigkeit ihres Zustandes ein Spektrum von Photonen bestimmter Frequenzen (eine Ausgabezeichenklasse Xa) zuordnen. Das Atom ist ein elementarer Automat, die additive Verknuepfung von Atomen zu Molekuelen fuehrt zu Automatensystemen. Das die Sonne umkreisende Planetensystem kann ebenfalls als Automat aufgefasst werden, der Gravitationswellen aussendet, wenn die Planeten "Quantenspruenge" ausfuehren, wobei die Quantenbahnen der Planeten sich stetig aendern koennen, weil das Metasystem maechtiger ist als das Kontinuum, das diskrete Eigenwertspektrum hat dann die Maechtigkeit des Kontinuums.

Die zu einem Molekuel gehoerenden Atome oder die zu einer Galaxis gehoerenden Sonnensysteme (mit ihren Planeten) arbeiten parallel, wenn sie gleichzeitig einlaufende Signale empfangen und verarbeiten koennen, sie arbeiten sequentiell, wenn zuerst ein Atom oder ein Planetensystem erregt werden muß, damit ein Signal zu dem Nachbar gelangt. Die Gesamtfunktion des Automaten ist dann durch die Hintereinanderausfuehrung der elementaren Funktionen bzw. der durch Parallelarbeit gegebenen Funktionentupel definiert, sie ist also durch gebuendelte Folgen von Einzelfunktionen gegeben. Diese koennen auf 3 Grundfunktionen zurueckgefuehrt werden, die Emission, die

Absorption und die Bewegung. Wenn der Automat Signale empfaengt und absorbiert, wird er beschrieben, wenn er Signale emittiert wird er gelesen. In dieser passiven Funktion ist der Automat ein Speicher. In der aktiven Funktion liest der Automat, wenn er Signale empfaengt und er beschreibt den Speicher, wenn er Signale ausgibt. Diese Funktion fuehrt der Schreib- und Lesekopf des Automaten aus.
Der Schreib-/Lesekopf kann relativ zum Speicher oder der Speicher relativ zum Schreib-/Lesekopf bewegt werden. Entsprechend der Freiheitsgrade der Bewegung setzt sich die Bewegung aus mehreren Grundfunktionen zusammen. Im Beispiel der Turingmaschine mit 1-dimensionalem Band von diskreten Speicherzellen kann der Lesekopf nur in zwei Richtungen, nach links oder nach rechts, bewegt werden und die Nachbarzelle im Speicher kann wegen der Endlichkeit der Signalgeschwindigkeit nur in einem endlichen Zeitintervall erreicht werden, dessen Laenge die Taktfrequenz der Turingmaschine bestimmt. In einem homogenen 4-dimensionalen Raum-Zeit-Kontimuum gibt es 10 Freiheiten der Bewegung, aus denen die 10 Erhaltungssätze von Energie-Impuls, Schwerpunkt und Drehimpuls folgen. Jedes Atom kann sowohl Speicher als auch Schreib-/Lesekopf als auch Rechenwerk eines Automaten sein, in dem die einlaufenden Signale in Abhaengigkeit vom inneren Zustand verknuepft werden. Jedes aus Atomen aufgebaute physikalische System ist ein Automat mit einer bestimmten Verhaltensfunktion. Die als elementar angesehenen Teilchen (Elementarteilchen), aus denen ein Atom zusammengesetzt ist, sind keine Automaten. Erst mit der multiplikativen Verknuepfung der Elementarteilchen gibt es Automaten. Wenn jedoch die Elementarteilchen weiter multiplikativ zerlegt werden koennen, dann sind auch diese wieder Systeme von Automaten. In der alten Theorie von Yukawa werden die starken Wechselwirkungen durch einen Pi-Mesonenaustausch erklaert, demzufolge muesste der Atomkern aus einem inneren Kern und einer inneren Huelle bestehen, also wieder mit einem atomaren System vergleichbar sein. In der neueren Theorie der Quantenelektrodynamik werden die starken Wechselwirkungen verglichen mit den van der Waalsschen Kraeften, also mit zwischenmolekularen Kraeften (zwischen valenzmaessig abgesaettigten Molekuelen, wie die Edelgase). Durch eine wesentliche Umordnung der aeusseren Elektronen der Edelgase entstehen Dipol-Dipol-Wechselwirkungen (elektromagnetische Kraefte 2. Ordnung), die zu Nebenvalenzbindungen fuehren in der Verfluessigungsphase. Der Zusammenhalt der Hadronen des Atomkerns beruht entsprechend auf Kernkraeften 2. Ordnung, die wesentlich schaecher sind als die Kernkraefte 1. Ordnung, das sind die ueberstarken Wechselwirkungen, die die Quarks zu Hadronen verbinden. Diese Quarksmolekuele koennen mit den echten Molkuelbindungen (elektromagnetische Kraefte 1.Ordnung) verglichen werden. Dementsprechend sind die Quarks mit den Atomen vergleichbar, deren Huellteilchen durch Kernkraefte multiplikativ an einen inneren Quarkskern gebunden sind,

waehrend die Quarksatome additiv zu Quarksmolekuelen und van der Waalsmolekuelen verknuepft werden. Die schwachen Wechselwirkungen beziehen sich auf die Leptonen, die ueber die Hadronen in den Atomkern eingehen (beim radioaktiven Zerfall werden z.B. Elektronen und Neutrinos frei). Da die Leptonen Traeger von elektrischen und magnetische Ladungen sind, gelingt eine Theorie der schwachen Wechselwirkungen nur in Verbindung mit der Quantenelektrodynamik.Mit der Vorstellung eines Raum-Zeit-Kontinuums ist es naheliegend, dass es eine unendliche Verschachtelung von inneren Kernen von inneren Kernen gibt, die additiv aus Kernatomen aufgebaut sind, und die Kernatome sind multiplikativ aus einer Kernhuelle und einem inneren Kern zusammengesetzt. Dann ist eine Multiplikation ebenso wie die Addition potentiell unbegrenzt wiederholbar. In jeder Stufe treteneine neue Ladungsart und neue Kraefte auf, die so stark sind, dass sie die abstossende Wirkung der Kernteilchen mit gleicher Ladung kompensieren koennen. Ein solches verschachteltes System ist nur dann stabil, wenn es zu jedem inneren Kern wieder einen inneren Kern gibt, also bei unendlicher Verschachtelung von inneren Kernen, an die multiplikativ Huellteilchen gebunden sind. Der Durchmesser der inneren Kerne geht im Grenzfall gegen Null, es liegt ein Massen- oder Energiepunkt vor. Erst mit dem Erreichen eines punktfoermigen Teilchens hoert auch gedanklich ein weiteres Zerlegen des Teilchens auf. Existiert der Grenzwert zu einer abzaehlbaren Folge von inneren Kernen von inneren Kernen, dann folgt aus dem Unendlichkeitspostulat (analog zur Klassentheorie) die Existenz von hoeheren transfiniten Maechtigkeiten bis hin zu einem Kontinuum von unerreichbarer Maechtigkeit. Das Raum-Zeit-Kontinuum von der Maechtigkeit der reellen Zahlen weist Luecken auf, wenn es in ein Raum-Zeit-Kontinuum hoeherer Maechtigkeit eingelagert wird, d.h. es wird diskret und der Massenpunkt erweist sich in einem maechtigeren Kontiuum als ein Raumgebiet. Der Verschachtelungsprozess der inneren Kerne von inneren Kernen kann also weitergehen bis die naechste transfinite Maechtigkeit erreicht ist etc. Erst wenn die Punktklasse der Raum-Zeit von unerreichbarer Maechtigkeit ist, liegt ein echtes Kontinuum vor (in der Abstraktion der jeweiligen Sprache). Da sich mit der Multiplikation auch die Dimension erhoeht, ist das Kontinuum nicht nur von unerreichbarer Maechtigkeit sondern auch von unerreichbarer Dimension. Damit werden Funktionen einer beliebiegen (transfiniten) Stellenzahl moeglich, die von Automaten getragen werden.

Die Punkte des Kontinuums sind Abstraktionen von realen Gegebenheiten, die im menschlichen Bildraum fehlen, aber mit der Existenz der Verschachtelung von Automaten von Automaten verstaendlich werden. Metasysteme von der Maechtigkeit des Kontinuums der reellen Zahlen koennen die Traeger der physikalischen Raum-Zeit und der darin enthaltenen physikalische Systeme mit ihren Kraftfeldern sein. Auch fuer die Metasysteme werden Kraftfelder benoetigt, so dass Verbindungen zustandekommen und Automaten mit bestimmten Verhaltensfunktionen definiert werden. In der noch maechtigeren Raum-Zeit, in der sich die Metasysteme bewegen, sind die Kraftfelder durch Gradienten/Differentiale mit Metalimesoperatoren definiert, was zu einer Verallgemeinerung der kovarianten Differentiale fuehrt. Die Abbildungen, die den Punkten der Meta-Raum-Zeit Metakraftfelder zuordnen, sind erst in einem Metametasystem vorhanden etc. Jedes Metasystem einer beliebigen Stufe muss einen Nachfolger (ein Metasystem hoeherer Stufe) besitzen, weil ihm sonst die Kraefte fuer das Zustandekommen von Verbindungen fehlen. Erst das unerreichbare Supersystem (das den Superautomaten als Teilsystem enthaltende Biossystem) erfuellt diese Voraussetzung, weil in ihm jede Metastufe einen Nachfolger besitzt.

2.5.8 Mustermodelle von Automaten

Die Konstruktion eines Modells zur Automatentheorie gelingt erst in einer Metatheorie mit Limesoperator, also in der Theorie der Biossysteme. Zu jedem erreichbaren Automaten (von erreichbarer Verschachtelungstiefe und erreichbarer Ausdehnung) koennen Modelle in der Mustertheorie konstruiert werden. Das erfordert jedoch eine Erweiterung der Mustertheorie, in der zunaechst nur eine additive Verknuepfungsfunktion erklaert ist, auf multiplikative und integrale Verknuepfungen. Die Modelle zu den abstrakten Automaten benoetigen keine integrale Verknuepfung aber die Modelle zu den physikalischen Automaten. Durch die multiplikative Verknuepfung und ihre Umkehrungen (Division und Wurzel) erfaehrt der Zeichenbereich (speziell Zahlbereich) eine Erweiterung, der noch einmal erweitert wird bei Beruecksichtigung der integralen Verknuepfung und ihrer Umkehrung (Differential), s. Abschn.1.2.4.3-4. In der Automatentheorie erfaehrt der Funktionenbereich bei der Hinzunahme der integralen Verknuepfung (einschliesslich Umkehrung) eine Erweiterung, es treten die Dirichletschen Funktionen (speziell die Diracsche Deltafunktion) als neue Funktionen auf. Die Objekte in den erweiterten Theorien bleiben ihrem Wesen nach gleich, d.h. die Klassen bleiben Klassen, die Zeichen (Muster) bleiben Zeichen (Muster), die Automaten bleiben Automaten. Obwohl es unter den Klassen Wohlordnungen gibt bezueglich der Stufenrelation, bleibt in der Klassentheorie die Wohlordnungseigenschaft unberuecksichtigt, wesentlich ist die Elementrelation (aus der auch ausgehend von der leeren Klasse die Stufenrelation folgt) In der Mustertheorie ist die Ordnungsrelation wesentlich, obwohl es Muster mit Verhaltensfunktionen gibt, bleibt die Verhaltensfunktion der Muster unberuecksichtigt. In der Automatentheorie ist die Verhaltensfunktion der Automaten wesentlich, waehrend gewisse Biosfunktionen, die auch ein Automat ausfuehren kann (z.B. das Kopieren seines Programmes bzw. das Duplizieren des genetischen Codes bei der Zellteilung), unberuecksichtigt bleiben.

Bei der Konstruktion eines Modells in einer Vorgaengertheorie, in der die neuen Begriffe der nachfolgenden Theorie noch fehlen, werden die neuen Begriffe auf die Begriffe der Vorgaengertheorie zurueckgefuehrt. In der Mustertheorie gibt es zwar Verknuepfungsfunktionen, die auf Muster angewandt werden, wodurch die Zeicheneigenschaft definiert ist, doch folgt daraus nicht eine Verhaltensfunktion fuer Zeichen. Die Verhaltensfunktionen der Automaten sind durch Metafunktionen, die die physikalischen Kraftfelder definieren, gegeben. Sie bedingen die Verknuepfung der Elementarteilchen zu Automaten und die Realisierung der Verhaltensfunktionen der Automaten.

In einem Mustermodell muss die Verhaltensfunktion F eines Automaten A durch ein Muster widergespiegelt werden, in dem keinerlei Funktionen ausgefuehrt werden. Alle Automaten, die ein solches Muster tragen, muessen sich in einem stationaeren Betriebszustand befinden, so dass der Speicher seinen Inhalt nicht aendert. Fuer den Menschen ist ein solches Mustermodell besonders anschaulich, da es sich bei der Beobachtung nicht aendert, er hat also genuegend Zeit, es zu studieren. Dagegen sind die Automatenmuster, deren Verhaltensfunktion durch die Verknuepfung der Elementarautomaten bestimmt ist, schwer zu analysieren, weil sie ihren Zustand und ihr Verhalten im allgemeinen staendig aendern. Das Mustermodell eines erreichbaren Automatenmusters ist ein statisches Muster (das von stationaer arbeitenden Automaten getragen wird).
Die Konstruktion eines solchen Mustermodells beruht auf der sprachlichen Freiheit, die eine bestimmte Theorie in einer logischen Sprache zulaesst. In der Mustertheorie koennen Muster von jeder erreichbaren Dimension und Maechtigkeit konstruiert werden, so dass das zeitliche Verhalten der Automaten in Abhaengigkeit von ihren Zustaenden (inneren Impulsen) durch hoeherdimensionale statische Muster ausgedrueckt werden kann, deren Dimension die Dimension des dynamischen Automatenmusters weit uebersteigt. Die verschiedenen Interpretationen der Dimensionen als raumartige, zeitartige, impulsartige, energieartige Richtungen kann in der Mustertheorie syntaktisch ausgedrueckt werden (s. Abschn. 1.3.4-5). Da jedes Elementarteilchen eigene Raum-Zeit-Impuls-Energie-Koordinaten besitzt, die bei freier Bewegung jeden Wert des Phasenkontinuums annehmen koennen, erfordert die Beschreibung eines aus N Teilchen zusammengesetzten dynamischen Systems einen 2*(m+n)*N-dimensionalen Phasenraum, wobei m die Anzahl der raumartigen und n die Anzahl der zeitartigen Richtungen angeben, zu denen es jeweils eine komplementaere impulsartige oder energieartige Richtung gibt. Der Bewegung der N Teilchen im 3-dimensionalen Bildraum des Menschen entspricht eine Kurve im 2*(3+1)*N-dimensionalen Phasenraum. Die Punkte des Phasenraumes sind Tupel von reellen oder imaginaeren Zahlen (wenn zeitartige Richtungen eingehen). Bei Anwesenheit von physikalischen Feldern koennen sich die Teilchen nicht mehr frei im Raum bewegen, es gibt ausgezeichnete Zustaende, in denen sie sich befinden koennen. Im dem einfachen Beispiel des Wasserstoffatoms befindet sich das einzige Elektron in dem elektrischen Feld des aus einem Proton bestehenden Atomkerns und es beweget sich stationaer um den gemeinsamen Schwerpunkt (der im Atomkern liegt) auf einer Kreisbahn (oder Ellipse) um den Atomkern. Dabei haengt der Bahnradius von der aufgenommenen Energie ab, wobei nur ganz bestimmte diskrete Energiequanten absorbiert oder emittiert werden koennen. Das Wasserstoffatom besitzt eine bestimmte Verhaltensfunktion, die auf Lichtquanten angewandt wird und in Abhaenigkeit seines Zustandes (des Aufenthalts des Elektrons auf einer

bestimmten Quantenbahn) dem einlaufenden Lichtquant ein auslaufendes Lichtquant zuordnet und dabei in einen neuen Zustand uebergeht. In die Verhaltensfunktion des Atoms gehen die Aufenthaltswahrscheinlichkeiten des Elektrons auf den moeglichen Quantenbahnen mit ein. Das Photon uebertraegt seine Energie beim Stoss auf das Elektron, die beim elastischen Stoss absorbiert wird (das Elektron springt auf eine hoehere Quantenbahn) und beim unelastischen Stoss reflektiert wird (das Elektron springt auf die Ausgangsbahn zurueck). Die Energie wird zu einer Farbeigenschaft des Elektrons. Der Traeger der Verhaltensfunktion (das Wasserstoffatom) ist stufengroesser als seine Verhaltensfunktion und die Verhaltensfunktion ist stufengroesser als die Elemente (Photonen) auf die sie angewandt wird. In einem stufengroesseren System kann es Verhaltensfunktionen geben, die auf Wasserstoffatome (in einem Teilchenstrom) angewandt werden etc. Das Mustermodell wird immer komplizierter und muss die Stufenrelation unabhaengig von der Dimension des Modells widerspiegeln, was durch eine Verschachtelung der Phasenraeume zum Ausdruck kommt. Auch die Dimension des Automatensystems muss invariant widergespiegelt werden, sie ist in dem nicht verschachtelten System identisch mit der Anzahl der raumartigen Richtungen pro Elementarteilchen.

Nach Erstellen des Mustermodells zu einem erreichbaren Automatensystem kann das erreichbare Mustermodell in ein Klassenmodell im Sinne der Strukturtheorie uebergefuehrt werden (s. Abschn. 1.2.4.6). Es kann gezeigt werden, dass die mit dem Automaten A=(X,Z,F) gegebene Operator-Struktur isomorph ist zur Struktur PH=(Q,P,D) des Phasenraumes, der Beweis stammt von Herrn Dipl. Math. Wilhelm Otto, der im Folgenden gegeben werden soll. Es bedeuten:

X - Klasse der Zeichen xεX, die der Automat verarbeiten kann

Z - Klasse der Zustaende zεZ, in denen sich der Automat befin
den kann

F - Verhaltensfunktion des Automaten,
F:X*Z->X*Z bzw. F=(F_x,F_z) mit F_x:X*Z->X, F_z:X*Z->Z

Q - Konfigurationsraum der Ortszustaende qεQ

P - Impulsraum der Impulszustaende pεP als Wirkungen ueber Q,
d.h. es sind Operatoren ueber Q, P ist eine Teilklasse von
der Klasse Oq(Q) aller Operatoren Oq:Q->Q in Q

D - Abbildung der Dualitaet, D:Q->Op(P), Op(P) ist die Klasse
aller Operatoren Op:P->P in P, D(Q) - Teilklasse von Op(P)

In der Struktur PH ist Q der Urbereich, P ist eine Klasse von Abbildungen in Q und D ist eine Abbildung von Q nach Op(P).

In der Struktur A ist X*Z der Urbereich und F die Verhaltensfunktion des Automaten A, die in X*Z erklaert ist.

Der Isomorphismus I: PH ≈> A wird realisiert:
durch umkehrbar eindeutige Zuordnungen
I:Q->X , I:P->Z bzw. I(q)=x, I(p)=z

und die Festlegungen (:= - definitionsgleich)
$F(I(q),I(p)):=(I(P(q)),I(D(Q)(p)))$ bzw.
$F_x(I(q),I(p)):=I(P(q))$, $F_z(I(q),I(p)):=I(D(Q)(p))$
Der Umkehrmorphismus I': A ≈> PH ($I':=I^{-1}$) wird realisiert:
durch unmkehrbar eindeutige Zuordnungen
I':X->Q , I':Z->P bzw. I'(x)=q, I'(z)=p
und die Festlegungen
$I'(P(I'(x)):=I'(F_x(x,z))$
$D(I'(X))(I'(z)):=I'(F_z(x,z))$
Diese Festlegungen lassen sich in 2 Diagrammen darstellen:

```
                 Fx                     Fz
     X*Z------------->X         X*Z------------->Z
     | \           |           \|            |
     |   \         |            |\           |
     |I'   \       |I'          I'\          |I'
     |       \     |            |   \        |
     |         √   |            |     √      |
     √     I'(Z)   √            √    D(I'(X)) √
     Q--------------->Q          P------------->P
```

Die Struktur PH ist ein allgemeines Modell fuer den Lagrangeformalismus, die Struktur A=(X*Z,F) ist ein allgemeines Modell fuer den Hamiltonformalismus. Wird die Zeit t nicht als Dimension des Phasenraumes sondern als einfacher Parameter aufgefasst, dann ist einem dynamischen System mit der Struktur S, das sich in diskreten Zeittakten t=0,1,2,... aendert, eine Folge von Strukturen $S_0,S_1,S_2,...$ als "Baum" mit Zeitschnitten S_i zugeordnet. Durch eine bestimmte Abbildung C der Zustandskodierung wird die Strukturfolge einer Phasenstruktur PH oder Operatorstruktur A wie folgt zugeordnet:

$C:(S_0,S_1,...) \to (X*Z,F)$ mit $C=(C_x,C_z)$

$C_x(S_i)=x_i$ mit $x_i \varepsilon X$, statischer Teil der Zustandskodierung
$C_z(S_i)=z_i$ mit $z_i \varepsilon Z$, dynamischer Teil der Zustandskodierung
$F(x_i,z_i)=(x_{i+1},z_{i+1})$ - Prozessoperator, bestimmt das Zeit
verhalten des Systems, er folgt aus der Phasenraumstruktur
und dem Isomorphismus I:PH≈>A,
x_i beschreibt den Zustand zur Zeit t_i
z_i beschreibt die Veraenderung fuer den Takt i->i+1

Die Kodierungen koennen endlich viele oder unendlich viele Freiheitsgrade liefern, was der Punktmechanik oder der Kontinuumsmechanik entspricht.
Kennt man die Hamiltonfunktion H(q,p) eines physikalischen Systems mit den (verallgemeinerten) Koordinaten (Ortszustaenden bzw. Zeichen) q=x und den (verallgemeinerten) Impulsen (Impulszustaenden) p=z, dann kann mit Hilfe der kanonischen Bewegungsgleichungen

$q°=+\delta H/\delta p$, $p°=-\delta H/\delta q$ mit $q°=dq/dt$, $p°=dp/dt$

die Verhaltensfunktion (der Prozeßoperator)

$$F(q,p) = (F_q(q,p),F_p(q,p))$$

des dem physikalischen System entsprechenden Automaten A=(Q*P,F) gefunden werden, denn bezueglich einer (diskreten) Zeit dt=t'-t gilt:

$$q'=F_q(q,p)=q+q°*dt \quad , p'=F_p(q,p)=p+p°*dt ,$$

woraus folgt:

$$F_q(q,p)=E+(\delta H/\delta p)*dt, \ F_p(q,p)=E-(\delta H/\delta q)*dt,$$

E ist die identische Abbildung.

Beim Uebergang zur Quantenmechanik werden die Zustandsgroessen qεQ, pεP (bzw. pεD(Q) Teilklasse von Op(P)) zu Operatoren q^εQ^,p^εP^ im Hilbertraum V, die die Vertauschungsrelationen der Quantenmechanik erfuellen und hermitesch sind.

In der Heisenberg-Darstellung der Quantenmechanik gilt: Der Phasenraum als Urbereich der Operator-Automatenstruktur A^H=(Oa(Q^,P^),F^H) ist die Operatorenalgebra Oa(Q^,P^), die von n Ortsoperatoren q^ und n Impulsoperatoren p^ ueber einem Hilbertraum V erzeugt wird. In der Bezeichnung der Operator-Automatenstruktur ist Q^=Oa(Q^), P^=Oa(P^). Unter Beruecksichtigung der Heisenbergschen Bewegungsgleichung

$$a° = (2\Pi/(h*i)) * (a*H-H*a) \quad \text{mit } a°=da/dt$$

fuer alle Operatoren aεOa(Q^,P^) folgt aus

$$a'=F^H(a)=a+a°*dt \quad \text{mit } t'=t+dt$$

die Verhaltensfunktion (der Prozeßoperator) F^H des Automaten A^H=(Oa(Q^,P^),F^H),

$$F^H = E + (2\Pi*dt)/(h*i) * (a*H-H*a),$$

in der die identische Abbildung E, die Hamiltonfunktion H(q^,p^) und die Funktion a(q^,p^) Operatoren in dem Operatorenraum Oa(Q^,P^), die wiederum Operatoren in einem Hilbertraum V sind. F^H ist somit Operator in Oa(Q^,P^), also ein Operator von Operatoren.

In der Schroedinger-Darstellung der Quantenmechanik gilt: Der Hilbertraum V der Zustandsvektoren v ist der Urbereich der Operator-Automatenstruktur A^S=(V,W,F^S), in die der Operator-Phasenraum W=Q^*P^ (Q^-Operatorkonfigurationsraum, P^-Operatorimpulsraum) eingeht, der jedoch keine symmetrische Struktur besitzt wie im Hamiltonformalismus und in der Heisenberschen Quantenmechanik, sondern 2 duale Darstellungen.

In der Ortsdarstellung sind die Ortszustaende qεQ, also das Kontinuum der Eigenwerte der Ortsoperatoren q^εQ^ bekannt, waehrend die dazu komplementaeren Impulsoperatoren p^εP^ keine Eigenwerte pεP besitzen sondern zu Differentialoperatoren (2Π/(h*i))*δ/δq werden. Der Ortsdarstellung entspricht das Teilchenbild, in dem das abzaehlbare Spektrum der Wellenfunktionen w_p nur von den Ortskoordinaten qεQ abhaengen, waehrend die durch das Randwertproblem bestimmten Impulseigenwerte pεP Konstanten sind. Im Teilchenbild gilt deshalb

$$w=w_p(q) \ , W=Q \text{ und } P=ø.$$

In der Impulsdarstellung ist das Kontinuum der Impulszustaende $p\varepsilon P$ bekannt, das sind die Eigenwerte der Impulsoperatoren, waehrend die dazu komplementaeren Ortsoperatoren $q^\wedge \varepsilon Q^\wedge$ keine Eigenwerte $q\varepsilon Q$ besitzen, sondern zu Differentialoperatoren $(2\Pi/(-h*i))*\delta/\delta p$ werden. Der Impulsdarstellung entspricht das Wellenbild, wenn der Impuls p durch den Wellenzahlvektor l und die Energie E durch die Frequenz f ersetzt werden gemaeß der de Broglie-Beziehung p=h/l, E=h*f. Das abzaehlbare Spektrum der Wellenfunktionen w_q haengt nur von den Impulskoordinaten $p\varepsilon P$ ab, waehrend die durch das Randwertproblem bestimmten Ortseigenwerte $q\varepsilon Q$ Konstanten sind. Im Wellenbild gilt deshalb

$$w=w_q(p)\ ,\ W=P \text{ und } Q=\emptyset.$$

Unter Beruecksichtigung der Schroedingergleichung

$$v° = (2\Pi/(h*i)) * H(q^\wedge,p^\wedge)*v \quad \text{mit } v°=dv/dt$$

folgt aus

$$v'=F(v)=v+v°*dt \quad \text{mit } t'=t+dt$$

die Verhaltensfunktion (der Prozeßoperator) F^S des Automaten $A^S=(V,W,F^S)$,

$$F^S = E + (2\Pi*dt)/(h*i) * H\ ,$$

in der die identische Abbildung E und die Hamiltonfunktion $H(q^\wedge,p^\wedge)$ Operatoren in einem Phasenraum W sind, die wiederum Operatoren in einem Hilbertraum V sind. F^S ist somit ein Operator von Operatoren.

Je nach Darstellung im Teilchen oder Wellenbild geht die Operator-Automatenstruktur A^S oder A^H ueber in die Struktur

$$A=(Q*P,F) \text{ mit } F=(F_q,F_p),\ F_q:Q*P\text{->}Q,\ F_p:Q*P\text{->}\ .$$

Im Teilchenbild sind die Ortszustaende $q\varepsilon Q$ bekannt, der konstante Impuls $p\varepsilon P$ wird nicht direkt gemessen sondern der Wechselwirkungsoperator $F_{q,p=const}$:Q->Q in Q . Es gilt die Unschaerferelation: Je genauer der Ort q fixiert ist, desto weniger Informationen sind ueber den Wechselwirkungsoperator $F_{q,p=const}$ bekannt und umgekehrt.

Im Wellenbild sind die Impulszustaende $p\varepsilon P$ bekannt, der konstante Ort $q\varepsilon Q$ wird nicht direkt gemessen sondern der Wechselwirkungsoperator $F_{p,q=const}$:P->P in P. Es gilt die Unschaerferelation: Je genauer der Impuls p fixiert ist, desto weniger Informationen sind ueber den Wechselwirkungsoperator $F_{q,p=const}$ bekannt und umgekehrt.

Die Verhaltensfunktion F aendert sich nicht in der Zeit, wenn das System abgeschlossen ist, weil dann auch die Hamiltonfunktion (Energiefunktion), die F definiert, unabhaengig von der Zeit ist. Es gibt aber ein abzaehlbares Spektrum von diskreten Energiezustaenden E_j, in denen sich das System mit unterschiedlicher Wahrscheinlichkeit befinden kann. Deshalb gibt es auch ein Spektrum von Verhaltensfunktionen F_j. Bei einer diskreten Zeit t_i und einer diskreten Energie E_i, die mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit zur Zeit t_i vorliegt, gibt es auch eine diskrete Folge von Verhaltensfunktionen F_i (i=0,1,2,...) und es gilt:

$$q_i=F_{i,q,p=const}(...(F_{1,q,p=const}(q_0))\ ,$$

$p_i=F_{i,p,q=const}(...(F_{1,p,q=const}(p_0))$,

wobei F i-fach angewandt wird auf q_0 bzw. p_0.

Zu jedem konstanten Impuls- oder Ortseigenwert aus dem diskreten Eigenwertspektrum gibt es eine solche Beziehung.

In der Struktur A=(Q*P,F) ist das physikalische System nicht der Automat mit der Verhaltensfunktion F sondern ein Zeichen x am Ort qεQ mit einem Impuls pεP. Der Traeger der Verhaltensfunktion F ist ein metaphysikalisches System, durch das auch die Punkte der Raum-Zeit, die Impuls-Energie-Muster in der Raum-Zeit und die Kraefte, die an diesem Muster (dem physikalischen System) angreifen, definiert sind. In der nicht-relativistischen Beschreibung des physikalischen Systems ist die Zeit t ein Parameter und die Zeichen x(t) sind 3-dimensionale Muster, die sich in der Zeit aendern. Die Verhaltensfunktion F des metaphysikalischen Systems ordnet dem physikalischen System x(t) zur Zeit t in Abhaengigkeit seines inneren Zustandes z mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit das physikalische System x':=x(t') zur benachbarten Zeit t'>t zu und geht dabei in den Zustand z' ueber. Da sich das metaphysikalische System nicht im menschlichen Bildraum befindet, sondern nur das physikalische Muster, das von ihm getragen wird, ist ueber den Zustand z des metaphysikalischen Systems zunaechst nichts bekannt. Auch aendert sich das metaphysikalische System in einer anderen Zeit, die nicht mit der physikalischen Zeit t identisch ist. Als Traeger des Raum-Zeit-Kontinuums muss es von hoeheren Maechtigkeit und Dimension sein, es muss wenigstens 4 raumartige Richtungen besitzen und in einen wenigstens $aleph_2$-maechtigen Raum-Zeit-Kontinuum ein Muster sein. Das $aleph_1$-maechtige physikalische Raum-Zeit-Kontinuum ist relativ zu dem $aleph_2$-maechtigen metaphysikalischen Raum-Zeit-Kontinuum diskret, so daß die physikalischenZeitschritte t_i (i=0,1,2,...) mit Hilfe eines (transfiniten) Anfangsabschnitts der Ordinalzahlen gezaehlt werden koennen. Die 3-dimensionalen physikalischen Systeme $x_i=x(t_i)$ zur Zeit t_i sind Muster in einem 4-dimensionalen metaphysikalischen System mit 4 raumartigen Richtungen, dessen Verhaltensfunktion F dem Muster x_i ein Muster x_{i+1} zuordnet. Zur Zeit t_{i+1} liegt ein neues Muster vor, wenn sich die Relativabstaende (bezogen auf den Schwerpunkt des Systems) veraendert haben, wenn sich die Impulse der Atomzeichen veraendert haben, wenn Teilchen vernichtet wurden oder neue Teilchen auftreten.

Stellt man sich den Aufbau des metaphysikalischen Systems analog zu den physikalischen Systemen vor, nur daß es von hoeherer Dimension und Maechtigkeit ist, dann koennen alle physikalischen Gesetze auf metaphysikalische Systeme verallgemeinert werden. Infolge der 4. Dimension besitzt es einen weiteren Freiheitsgrad der Bewegung und damit eine weitere Impulskomponente. Damit wird seine Verhaltensfunktion allgemeiner als die aus dem zeitlichen Verhalten des physikalischen Systems abgeleitete Verhaltensfunktion F, zumal die inneren Zustaende z des metaphysikalischen Systems in die Verhaltensfunktion mit eingehen muessen. Da jedoch die physikalischen Muster x_i,x_{i+1} durch die Angabe der Orts- und Impulskoordinaten beschrieben werden, kann aus der Aenderung der Zustandsgroessen auf die Aenderung des Zustandes des metaphysikalischen Systems geschlossen werden. Die groessere Freiheit wird durch Nebenbedingungen, die eine 3-dimensionale Hyperflaeche in dem 4-dimensionalen System auszeichnen, eingeschraenkt. Diese neue Formulierung der Verhaltensfunktion F im 4-dimensionalen Raum mit Nebenbedingungen darf nicht mit der Verhaltensfunktion

F^M verwechselt werden, die aus der Dynamik des Metasystems folgt und einem Metametasystem zukommt, das das Metasystem als Muster traegt.

Analog zu dem atomaren Aufbau der physikalischen Systeme kann man sich auch den Aufbau der Metasysteme denken. Doch kann jeder metaphysikalische Speicher aus abzaehlbar vielen Elementarspeichern (Metaatomen) aufgebaut sein und jedes elementare Metasystem kann wiederum aus abzaehlbar vielen Elementarteilchen aufgebaut sein und so ein Metaatom definieren. Die Verschachtelung der Automaten von Automaten kann ebenfalls abzaehlbar sein, so dass der Metaspeicher ein potentiell $aleph_1$-maechtiges 4-dimensionales Kontinuum definiert, das aber in der $aleph_2$-maechtigen Raum-Zeit diskret ist. Bei gebundenen Systemen sondert das Randwertproblem aus dem $aleph_2$-maechtigen Impulsraum ein diskretes $aleph_1$-maechtiges Impulsspektrum aus, so dass das Metasystem einen $aleph_1$- maechtigen Phasenraum definiert, der bezueglich des einfachen Limes lim0 ein Kontinuum ist. Es kann wiederholt gequantelt werden. Ein aus Metaatomen aufgebauter 4-dimensionaler Metaspeicher kann potentiell von der Maechtigkeit $aleph_1$ sein. Speziell kann eine Zerlegung des Metaspeichers in eine $aleph_1$-maechtige Folge von 3-dimensionalen Speicherschichten existieren, wobei jede Schicht aus 4-dimensionalen Elementarspeichern (Metaatomen) aufgebaut ist, so dass jede Schicht ein 3-dimensionales physikalisches Muster tragen kann, dessen zeitliche Aenderung in den Folgeschichten und Vorgaengerschichten eingeschrieben ist. Da ein Speicher ein Automat mit einer Verhaltensfunktion ist, besitzt jede Speicherschicht des Metaspeichers die Verhaltensfunktion F, die dem physikalischen System x_i das physikalische System x_{i+1} in der Nachbarschicht zuordnet. Die Speicherschicht i muss sich in einem Zustand z_i befinden, damit sie das Muster x_i tragen kann, entsprechend muss sich die Speicherschicht i+1 in einem Zustand z_{i+1} befinden, damit sie das Muster x_{i+1} tragen kann. Diese Zustaende sind durch Viererimpulse definiert, in die die Dreierimpulse der Muster mit eingehen. Ebenso sind die Ortsvektoren Vierervektoren, in die die Dreiervektoren der Muster mit eingehen. Bei einem homogenen Speicheraufbau besitzt jede Schicht die gleiche Verhaltensfunktion F, so daß der zeitliche Verlauf des physikalischen Systems in dem Zeitintervall $[t_0,t_N]$ in einem aus N+1 Schichten aufgebauten Metaspeicher eingeschrieben sein kann. Die mit der Funktion F gegebene Relation ist in dem 4-dimensionalen Metaspeicher eine statische Beziehung, obgleich ihr eine 3-dimensionale Dynamik entspricht.

Das 4-dimensionale Metasystem kann seinen Speicher lesen und beschreiben. Letzteres bedeutet ein Setzen von neuen Anfangsbedingungen (s. Abschn. 1.3.7). Die zeitliche Aenderung des 4-dimensionalen Metaspeichers kann in einem 5-dimensionalen Metametaspeicher beschrieben werden etc. Jedes Metasystem besitzt eine eigene Zeit (s. Abschn. 1.3.4) und die dazu duale Energie, waehrend das Raum-Zeit-Muster, das es traegt, nur eine Eigenschaft des Speichers ist. Der n-dimensionale Speicher aendert sich (und sein Muster) in Abhaengigkeit von einer Zeit t^n (n=1,2,3,4,...) und besitzt eine Energie E^n, die durch die Hamiltonfunktion H^n bestimmt ist. Weitere zeitartige Richtungen werden erforderlich, wenn die Funktionenraeume von Funktionenraeumen, die die Metriken von Metriken enthalten, mit beruecksichtigt werden. Wie in Abschn. 1.3.4.4-6 gezeigt wird, kann mit jeder weiteren raumartigen Richtung auch eine weitere zeitartige Richtung auftreten, so dass der 3-dimensionale menschliche Bildraum sich auch in 3

Zeitparametern aendern kann, die in 3-fach verschachtelten Funktionenraeumen interpretiert werden.

Bei einer relativistischen Beschreibung des Raum-Zeit-Musters ist die mit der Lichtgeschwindigkeit c multiplizierte Zeit t eine imaginaere Koordinate q^4:=ict, die zu den 3 reellen Raumkoordinaten q^1, q^2, q^3 hinzutritt. Damit wird der Abstand

$$ds = \sqrt{((dq^1)^2+(dq^2)^2+(dq^3)^2+(dq^4)^2)}$$

mit $ds:=s_{i+1}-s_i$, $dq^k:=q^k_{i+1}-q^k_i$ (k=1,2,3,4)

zwischen zwei Ereignissen in der 4-dimensionalen Raum-Zeit indefinit, d.h. der Abstand zwischen zwei Ereignissen kann groesser, kleiner oder gleich 0 sein. Der Abstand im 4-dimensionalen Metaspeicher ist aber definit, d.h. er kann nur groesser 0 oder nur kleiner 0 sein, er ist genau dann 0, wenn der Punkt auf sich selbst bezogen wird. Die Quantelung der Raum-Zeit kann auf einen 4-dimensionalen Raum mit definitemAbstand uebergewaelzt werden, der sich in einer anderen Zeit aendert.

Die 3-dimensionalen physikalischen Muster sind im allgemeinen keine gewoehnlichen Muster sondern selbst wieder Automaten mit einer Verhaltensfunktion, die auf Zeichen in Abhaengigkeit ihres Zustandes angewandt werden und diesen Zeichen zuordnen und dabei ihren eigenen Zustand aendern. Der 3-dimensionale Speicher kann in eine Folge 2-dimensionaler Schichten zerlegt sein, die jeweils aus 3-dimensionalen Elementarspeichern aufgebaut sind. Jede Schicht traegt ein 2-dimensionales Muster und die Folge der Schichten kann das zeitliche Verhalten eines 2-dimensionalen Systems widerspiegeln, auf das alle physikalischen Gesetze eingeschraenkt sind. Das Beschreiben und Lesen der Schichten erfolgt mit Hilfe des Schreib- und Lesekopfes eines Automaten, der selbst wieder ein Automat ist und Quantenfelder aussendet oder empfaengt in Abhaengigkeit seines inneren Zustandes. Da die physikalischen Automaten im Bildraum des Menschen liegen, kann die Verhaltensfunktion F bestimmt werden, die dem 2-dimensionalen Muster x_i in Abhaengigkeit vom inneren Zustand z_i das 2-dimensionale Muster x_{i+1} zuordnet und den Automaten in den Zustand z_{i+1} uebergehen laesst. Es laesst sich anhand des physikalischen Automaten ein Schema ableiten, das die Dynamik n-dimensionaler Systeme auf Zustandsaenderungen in (n+1)-dimensionalen Systemen zurueckfuehrt.

Die Aenderung der 2-dimensionalen Objekte erfolgt in einer anderen Zeit als die Aenderung der physikalischen Objekte. Insbes. ist die 3-dimensionale Raum-Zeit (mit 2 raumartigen Richtungen) diskret und potentiell abzaehlbar. In ihr ist kein Limes erklaert, so dass das dynamische Verhalten nur approximativ eingeschrieben werden kann und erst im Grenzfall des limo exakt eingeschrieben wird. Der 3-dimensionale Traeger der 2-dimesionalen Muster spiegelt die Dynamik der 2-dimensionalen Objekte immer deutlicher wider, wenn er einen expandierenden 2-dimensionalen (diskreten) Raum definiert, bei dem mit jedem Expansionsschritt die Punktdichte zunimmt, d.h. es muessen nicht nur weitere Automaten hinzutreten sondern auch eine weitere Verschachtelung von Automaten von Automaten auftreten. Bei einer potentiell unbegrenzten Expansion ist der Grenzkosmos mit Hilfe des einfachen Limes lim0 definiert. Analog kann die Dynamik der 3-dimensionalen physikalischen Systeme approximativ in das sich zeitlich aendernde metaphysikalische System pro Zeitschnitt eingeschrieben werden, wenn dieses 4-dimensionale Metasystem einen expandierenden Raum definiert, so dass die Punktdichte mit jedem Expansionsschritt zunimmt aufgrund der weiteren Verschachtelung der Metautomaten. Erst im Grenzfall des lim1 ist die Dynamik

exakt einschreibbar. Existiert der lim1, dann gibt es auch einen Nachfolger, den lim_{-1}, ferner den lim0 und es kann der lim1 wiederholt angewandt werden. Der lim1 ist jedoch nicht in dem metaphysikalischen System ausfuehrbar, sondern erst in einem 5-dimensionalen metametaphyisikalischen System etc. Erst mit dem Superautomatensystem, in dem der grosse Limes ausfuehrbar ist, ist eine Super-Raum-Zeit von unerreichbarer Maechtigkeit und Dimension definiert, die alle erreichbaren metaphysikalischen Systeme einer beliebigen erreichbaren Metastufe als Muster enthaelt. Zu jeder erreichbaren Stufe jgibt es Metasysteme, die eine expandierende Raum-Zeit definieren und die Systeme der Stufe j als Muster tragen (j=1,2,...). In diesen Metasystemen sind Limesoperatoren limk der Stufen k=-1,0,1,...,j-2 erklaert, waehrend in den Systemen der Stufe j der Limesoperator lim_{j-2} entfaellt.Das 2-dimensionale System kann wiederum ein Speicher fuer eine 2-dimensionale Raum-Zeit sein, in der sich also 1-dimensionale Muster bewegen. Da der 2-dimensionale Raum durch endliche Systeme definiert ist, der potentiell abzaehlbar sein kann, so dass nur noch der Nachfolgeroperator (unbeschraenkt) anwendbar ist, kann auf die 1-dimensionalen Objekte der Nachfolgeroperator nicht mehr angewandt werden, d.h. die 1-dimensionalen Muster bewegen sich nicht, es sind stationaere Muster, also Zeichen und keine Automaten. Erst im Grenzfall der Expansion des 2-dimensionalen Raumes, wenn also lim0 existiert, dann existiert in den 1-dimensionalen Mustern der Nachfolgeroperator lim_{-1} und es kann eine Aenderung des 1-dimensionalen Musters in der Zeit t^1 sichtbar werden. Da mit der Existenz des lim0 dieser auch unbegrenzt wiederholt angewandt werden kann, stellt sich nach jedem Grenzuebergang in dem expandierenden 2-dimensionalen Muster in der Zeit t^2 auch ein 1-dimensionales Nachfolgermuster in der Zeit t^1 ein. Der Grenzuebergang lim0 in dem 2-dimensionalen Muster ist erst ausfuehrbar, wenn in dem expandierenden 3-dimensionalen Muster der Grenzuebergang lim1 in der Zeit t^3 ausgefuehrt ist etc., wenn also der grosse Limes in dem Supersystem ausgefuehrt ist. Bevor in dem niedrigeren System der naechste Zeitschritt ausgefuehrt wird, in dem eine Systemaenderung sichtbar wird, sind in dem uebergeordneten System bereis unendlich viele Zeitschritte und Systemaenderungen ausgefuehrt worden.
Die Dynamik des Supersystems kann so in allen erreichbaren Untersystemen projektiv eingeschrieben werden. Bei dieser Projektion gehen Bewegungsfreiheiten verloren und die Energieformen werden auf einfachere Zustaende zurueckgefuehrt, doch bleiben bestimmte Komponenten der Bewegung erhalten, aus denen auf die Urbewegung (nicht eindeutig) geschlossen werden kann.

2.6 Theorie der informationsverarbeitenden Systeme

2.6.1 Allgemeines

Die Informationsverarbeitung ist eine charakteristische Eigenschaft aller Biossysteme, die den physikalischen Zeichen biologisch, emotional oder intelligent Bedeutungen zuordnen und Reaktionen zeigen, die aus den Interpretationen der Zeichen folgen. In den biologischen Systemen erkennt der Mensch biologische Eigenschaften, Leben, Emotionen, Gedanken etc., die als neue Begriffe in die Biologie (Theorie der biologischen Systeme) eingehen, waehrend sie in der

Automatentheorie noch fehlen. Die Erweiterung der Automatentheorie zur Biologie erfolgt in mehreren Schritten ueber die Botanik, Zoologie der niederer Tiere (Mikroben), Zoologie hoeherer Tiere bis zur Anthropologie. Mit jeder Erweiterung werden neue Grundbegriffe eingefuehrt, aus denen die Grundbegriffe der Vorgaengertheorie abgeleitet werden koennen.

Die Theorie der informationsverarbeitenden Systeme (IV-Systeme) ist ein logisches Grundgeruest fuer die Biologie und definiert die Faecher, in die die Theorien zu den unterschiedlichen biologischen Systemen einzufuegen sind. Es werden notwendige Bedingungen formuliert, die ein biologisches System einer bestimmten Stufe erfuellen muss, damit das System Informationen einer bestimmten Stufe verarbeiten kann. Eine Theorie der IV-Systeme, die alle erreichbaren Stufen umfasst, definiert ein unerreichbares Universum der IV-Systeme und damit aller biologischen Systeme. Die Interpretation einer solchen Theorie erfordert eine Metatheorie, die ueber die Theorien der IV-Systeme und damit auch ueber die Theorien der biologischen Systeme hinausgeht, also wenigstens eine neue logisch unabhaengige Funktion enthaelt (s. Abschn. 1.2.6.9), die keinem IV-System und auch keinem biologischen System zukommt.

Zu IV-Systemen einer beliebigen erreichbaren Stufe koennen jedoch in dem Begriffsraum der Automatentheorie, in der Limesoperatoren zu jeder erreichbaren Stufe erklaert sind, also einer ins Transfinite erweiterten Automatentheorie, Automatenmodelle definiert werden, die die Satzklasse der Theorie der IV-Systeme einer bestimmten Stufe interpretieren. Dabei wird das IV-System durch ein dynamisches System hoeherer Stufe ersetzt. In dem Automatenmodell muss die Stufe des IV-Systems invariant widergespiegelt werden, unabhaengig von der Stufe des Automatensystems. Zu jedem Automatenmodell gibt es ein Mustermodell, in dem die Stufe des Automatenmodells invariant bezueglich der Stufe (Dimension) des Musters widergespiegelt wird. Zu jedem Mustermodell gibt es ein Klassenmodell, in dem die Stufe des Musters invariant bezueglich der Stufe der Klasse widergespiegelt wird. Zu jedem Klassenmodell gibt es eine Kodierung in einer logischen Sprache.Bei der Modellierung muss beruecksichtigt werden, dass die Modelle die Eigenschaften erreichbarer Elemente eines Universums zwar isomorph widerspiegeln koennen, aber sie tragen nicht das Wesen dieser Elemente. Das hoeherdimensionale statische Muster kann zwar die Eigenschaften eines dynamischen Systems isomorph widerspiegeln, es ist aber seinem Wesen nach ein statisches Muster. Ebenso kann ein dynamisches System hoeherer Stufe die Eigenschaften eines Biossystems isomorph widerspiegeln, doch besitzt es seinem Wesen nach keine biologischen Eigenschaften. Pflanzen, Tiere, Menschen sind Biossysteme, die sich in ihrem Wesen unterscheiden. Allen ist gemeinsam die Eigenschaft der Vermehrung, den Pflanzen fehlt jedoch die Eigenschaft der Empfindung (sie kennen keine Empfindungen im Sinne von Freude und Schmerz, obwohl sie sich so verhalten koennen, als ob sie Freude und Schmerz empfinden), und den Tieren fehlt die Intelligenzeigenschaft, die der Mensch besitzt. Sie wissen nicht, was Intelligenz ist, obwohl sich Tiere, Pflanzen und programmgesteuerte Automaten intelligent verhalten koennen. Die Automatenmodelle simulieren die Eigenschaft des Lebens (die Vermehrung), die Emotionen (Freude und Schmerz) die auf der Inelligenz beruhenden Vorstellungen und Gedanken, es sind aber dem Wesen nach dynamische Systeme, allerdings von hoeherer Stufe als die biologischen Systeme.

Analog zur Verallgemeinerung der Automatentheorie auf Automaten von Automaten eines Automatenuniversums muss es auch eine Verallgemeinerung der Biossysteme geben auf Biossysteme von Biossystemen eines Biosuniversums. Dabei werden die in der Biologie geltenden Gesetze auf Biossysteme von Biossystemen einer beliebigen Verschachtelungstiefe verallgemeinert. Es muss unterschieden werden zwischen Biossystemen, die dem Wesen nach einer hoeheren Stufe angehoeren, und Biossystemen einer hoeheren Stufe bezueglich der Verschachtelung. Das dem Wesen nach hoehere Biossystem besitzt ein Modell in einem dem Wesen nach niedrigeren Biossystem, das aber von einer hoeheren Stufe im Sinne der Verschachtelung sein muss. Die Modelle von Modellen aus erweiterten Theorien werden in den einfacheren Theorien immer mehr von ihrem Wesen entkleidet, obwohl sie die Eigenschaften treu widerspiegeln bei einer entsprechenden Erhoehung der Stufe. In diesem Sinne koennen in der Automatentheorie (mit integraler Verknuepfung) isomorphe Modelle zu Biossystemen konstruiert werden, die aber nicht das Wesen der Biossysteme besitzen sondern nur ihre Eigenschaften simulieren, weil keine gewoehnlichen Automaten (Automaten 1. Stufe) sondern Automaten hoeherer Stufe mit integralen Verknuepfungsfunktionen hoeherer Stufe als Modelle dienen. In den mit den Biossystemen stufengleichen Automaten gehen die wesentlichen Eigenschaften der Biossysteme verloren. Analoges gilt auch fuer die Universen der Biossyteme, die nur noch homomorph in den Universen der Biossysteme niedriegerer Stufe und dem Automatenuniversum widergespiegelt werden, wo die wesentlichen Eigenschaften fehlen.

2.6.2 Kodierung und Interpretation in Biossystemen

Ein Signal heisst Information (Nachricht), wenn ihm durch eine Abbildung eine Bedeutung (ein Inhalt) zugeordnet ist. Das Signal ist ein sich bewegendes Zeichen, das von dem IV-System empfangen oder ausgesandt wird. Wenn in dem IV-System eine Abbildung realisiert ist, die den einlaufenden Zeichen eine Bedeutung zuordnet, dannwird das Zeichen zu einem Begriff.

Das IV-System erkennt in den Signalen, die es verarbeitet, einen Inhalt. Die Abbildung, die den Bedeutungen Zeichen zuordnet, heisst Kodierung, Umkehrabbildungen, die den Zeichen Bedeutungen zuordnen, heissen Interpretationen. Ein biolo

gisches System, das wenigstens einfachste Lebensfunktionen ausfuehren kann, wird im Folgenden Biossystem genannt. Das Biossystem B^i der Stufe i (i=1,2,...) eines Biosuniversums ist eine Verallgemeinerung der einfachsten Lebensfunktionen auf Biossysteme von Biossystemen. Das System B^i empfaengt Signale, die durch die in ihm realisierte Interpretation Ω^i eine Bedeutung zugeordnet bekommen. Aufgrund der Bedeutungen folgert das IV-System B^i gemaess des in ihm realisierten Folgerungsoperators F''^i und es gibt Signale aus, indem es den Folgerungen durch die in ihm realisierte Kodierung K^i Zeichen (auslaufende Signale) zuordnet. Das biologische System B^i zeigt in Abhaengikeit von den einlaufenden Signalen ganz neue Verhaltensweisen, die von dem physikalischen Verhalten seines Koerpers abweichen. Sein Koerper ist ein Automat $A^i=(X^i*Z^i,F^i)$ der Stufe i mit einer Verhaltensfunktion $F^i:X^i*Z^i\text{->}X^i*Z^i$, die auf einlaufende Signale aus der Zeichenklasse X^i angewandt wird und in Abhaengigkeit des inneren Zustandes aus der Zustandsklasse Z^i, in dem sich der Automat A^i befindet, den einlaufenden Signalen auslaufende Signale aus X^i zuordnet und den Automaten in einen neuen Zustand aus Z^i ueberfuehrt.

Das Verhalten des biologischen Systems B^i kann an einem Automatenmodell mit Automaten $A^j=(X^j*Z^j,F^j)$ einer Stufe j>i widergespiegelt werden. Die Einheit von Sprache und Denken legt es nahe, dass der Bildraum der IV-Systeme sprachlich definiert ist. Durch Kodierung und Interpretation wird das Begriffsnetz einer Sprache definiert. In die Zeichenklasse X^j der Automaten A^j gehen die Bedeutungen ein, die den Zeichen aus der Zeichenklasse X^i des Automaten A^i zugeordnet sind.Die Bedeutungen sind Eigenschaften, Objekte, Funktionen, Relationen bis zu einer bestimmten Stufe, die die Stufe der Zeichenklasse X^j und damit des Automaten A^j bestimmen. Die Quantenfelder (hoeherer Stufen) transportieren nicht nur einfache Eigenschaftsmuster (Lichtmuster) sondern auch Teilchenmuster (Objektmuster) Automatenmuster (Funktionenmuster), Relationenmuster (charakteristische Relationen zu den Funktionen) der verschiedenen Stufen. Alle Quanten, die ein Automat emittieren oder absorbieren kann, sind Elemente, die sich frei bewegen und nicht zum System gehoeren. In diesemfreien Zustand sind sie Elemente einer Klasse. Im gebundenen Zustand nach Absorbtion, sind sie Teile eines Systems mit veraenderten Eigenschaften. Die Eigenschaften sind stufenkleiner als die Objekte mit dem Eigenschaftsmuster. Die Funktionen sind stufengroesser als die Objekte, auf die sie angewandt werden. Funktionen von Funktionen einer unbegrenzten (endlichen aber potentiell abzaehlbaren) Verschachtelungstiefe erfordern eine Stufe j, die erst mit dem Limesoperator lim0 erreicht wird. Da die Muster einer niedrigeren Stufe infolge der Quantelungen von Quantelungen auch von einer niedrigeren Dimension und Maechtigkeit sind, ist die Maechtigkeit eines Klassenmodells (in das die Bedeutungen der Sprache eingehen, also die Klasse X^j, die der Automat A^j verarbeitet) groesser als die Maechtigkeit der Zeichenklasse X^i der Sprache, die der Koerper A^i des IV-Systems verarbeitet (in der die Bedeutungen kodiert sind). Deshalb kann die Kodierung zwar eine eindeutige aber keine umkehrbar eindeutige Abbildung sein. Es gibt also viele Umkehrabbildungen (Interpretationen). Mit der Auswahl einer bestimmten Interpretation ist auch die Kodierung umkehrbar eindeutig.

Die Zeichenklasse X^j des Automaten A^j enthaelt insbes. auch den Automaten A^i, also den Koerper des IV-Systems B^i und andere Automaten A'^i, also die Koerper anderer IV-Systeme B'^i gleicher Stufe i. Ihre Zeichen- und Zustandsklassen sind Teilklassen von X^i bzw. Z^i, ihre Verhaltensfunktionen sind verschieden aber aus isomorphen Grundfunktionen aufgebaut, die in die Verhaltensfunktion F^i eingehen. Jedem IV-System B'^i der Stufe i ist ein Automat A'^j der Stufe j zugeordnet, dessen Zeichen- und Zustandsklasse eine Teilklasse von X^j bzw. Z^j ist, so dass in allen Automaten A'^j isomorphe Kodierungen K^{ji} und Interpretationen Ω^{ij} realisiert sein koennen. Diese Abbildungen koennen Teilfunktionen der Verhaltensfunktion F^j des Automaten A^j sein und erfahren damit eine Erweiterung auf die Zustandsklasse Z^j des Automaten A^j, die die Interpretationen zu den Zustaenden aus der Zustandsklasse Z^i des Automaten A^i enthaelt. Wenn die Verhaltensfunktion F^j erst interpretiert, dann folgert, dann kodiert, gilt:

$$F^j := K^{ji} * F'^j * \Omega^{ij}$$

$$K^{ji}: X^j * Z^j \text{->} X^i * Z^i \,, \quad \Omega^{ij}: X^i * Z^i \text{->} X^j * Z^j \,,$$

$$F_j: X^j * Z^j \text{->} X^j * Z^j \quad .$$

Werden die Funktionen K^{ji}, F'^j, Ω^{ij} in der angegebenen skalaren multiplikativen Verknuepfung hintereinander ausgefuehrt, dann werden die einlaufenden Zeichen aus X^i unter Beruecksichtigung des jeweiligen Zustandes aus Z^i, in dem sich der Automat A^i befindet durch Ω^{ij} interpretiert mit Zeichen aus X^j und Zustaenden aus Z^j in denen sich der Automat A^j befindet. Diesen Interpretationen ordnet die Verhaltensfunktion F'^j neue Bedeutungen aus $X^j * Z^j$ zu, die z.B. durch logisches Schliessen gewonnen sind, und die Kodierung ordnet ihnen Zeichen und Zustaende aus $X^i * Z^i$ zu.

Durch Kodierung und Interpretation ist das Begriffsnetz einer Sprache definiert aber noch nicht die Satzklasse (die Klasse der wahren Aussagen). Dazu ist eine weitere Abbildung notwendig, das ist die Modellierung 1. Stufe (s. Abschn. 1.2.6.2). Das Begriffsnetz ist eine Teilklasse der Zeichenklasse X^i, die vom Automaten A^i (dem Koerper des biologischen Systems B^i) verarbeitet wird. Die ueber dem Begriffsnetz erklaerte Teilfunktion F'^i der Verhaltensfunktion F^i des Automaten A^i kann ein Begriffsbildungsoperator sein, der gemaess den grammatischen Regeln der Sprache aus einlaufenden Begriffen andere Begriffe ableitet.

Durch eine aeussere Abbildung, die nicht zum IV-System B^i gehoehrt, also auch nicht zum Automaten A^j des zugeordneten Modells gehoert, kann eine Satzklasse ausgezeichnet sein, die eine Teilklasse des Begriffsnetzes in X^i ist. Ueber dieser Teilklasse kann die Teilfunktion F''^i der Verhaltensfunktion F^i der Folgerungsoperator sein, der gemaess den syntaktischen Regeln des logischen

Schliessens den einlaufenden wahren Aussagen logisch gefolgerte wahre Aussagen zuordnet. Die gefolgerten wahren Aussagen besitzen im IV-System eine Interpretation und das IV-System kann entsprechend darauf reagieren gemaess der Verhaltensfunktion F'^j des Automaten A^j und ueber die Kodierung Signale an den Koerper A^i senden.

Da jeder Automat von einer unerreichbaren Hierarchie von Automaten von Automaten getragen wird, kann es zu Automaten einer beliebigen erreichbaren Stufe eine Kodierung geben, die ein Begriffsnetz in seiner Zeichenklasse definiert, und einen Begriffsbildungsoperator, der eine Teilfunktion der Verhaltensfunktion des Automaten ist. Darueber hinaus kann es auch eine Modellierung geben, die eine Satzklasse (und Klasse der erfuellbaren Ausdruecke, und Klasse der definierbaren Terme) in der Begriffsklasse der Zeichenklasse auszeichnet, und einen Folgerungsoperator als Teilfunktion von der Verhaltensfunktion des Automaten. Wenn diese Abbildungen in einem IV-System realisiert sind, dann besitzt es einen Bildraum, die Kodierung definiert einen semantischen, die Modellierung einen syntaktischen Bildraum, die beide eine Interpretation besitzen.

Existieren die Abbildungen Kodierung und Modellierung ausserhalb des IV-Systems, dann ist das IV-System ein Automat, der einen Begriffsbildungs- oder einen Folgerungsoperator besitzen kann, der in der Begriffs- oder Satzklasse der in die Zeichenklasse eingeschriebenen Sprache operiert. Obwohl sich der Automat so verhaelt, als wuerde er die Bedeutung der Zeichen kennen, weil das formale Folgern mit dem semantischen Folgern uebereinstimmt, sind ihm doch saemtliche Bedeutungen der Zeichen unbekannt. Der Konstrukteur des Automaten oder der Programmierer kennt die Bedeutung der Zeichen, weil er die Abbildungen selbst definiert hat. Kodierung und Modellierung sind Abbildungen, die zum Konsturkteur des Automaten gehoeren. Deshalb koennen die Interpretationen der Folgerungen des Automaten beim Konstrukteur Emotionen ausloesen. Da die Abbildungen von dem Konstrukteur gedanklich vorgegeben werden, kann er sie auch gedanklich wieder auflosen oder vergessen und damit das Ausloesen von Emotionen unterbinden. Beim Vergessen der Interpretationen sind fuer ihn die Zeichen ebenso inhaltsleer wie fuer den Automaten. Wenn die Abbildungen im IV-System realisiert sind und nicht von ihm aufgelost werden koennen, dann existiert auch zu jedem formalen logischen Schluss einereale Interpretation, die beim Tier Emotionen und beim Menschen Vorstellungen ausloest.

Wenn die Stufe des Automaten A^j identisch ist mit der Stufe des Koerpers A^i, dann kann die Kodierung des Koerpers in der Zeichenklasse X^j nur durch eine aeussere Abbildung definiert sein (s. Abschn. 1.3.6). Bei einer im IV-System realisierten Kodierung kann der Automat A^j nicht Teilautomat von A^i sein. Damit die kodierten Bedeutungen aus der Klasse X^j sprachliche Zeichen in X^i sind, muss j>1 sein, denn die Eigenschaften eines Objekts (Automaten) sind stufenkleiner als das Objekt. Wenn in einer Sprache Aussagen formuliert werden koennen, dann muss es wenigstens zwei Zeichensorten (Eigenschafts- und Objektzeichen) in X^i geben, die Bedeutungenklasse X^j muss also wenigsten Automaten der Stufe 1 und Zeichen (Automaten der Stufe 0) als Elemente enthalten. A^j muss folglich wenigstens von der Stufe j=2 sein.

Das Automatenmodell eines Biossystems besitzt kein Leben, obgleich es Lebensfunktionen (die Vermehrung) widerspiegelt. Des stufengroessere Automat A^j

kann Automaten A'^i der Stufe i (i<j) generieren, indem einlaufende Elementarautomaten nach einer Vorschrift zu einem Automaten A'^i mit einer bestimmten Verhaltensfunktion verknuepft werden, der stufengleich ist mit dem Koerper A^i des IV-Systems B^i und sogar isomoph zu diesem sein kann. Das Duplizieren des Koerpers nach einem vorgegebenen Programm laeuft bei der Proteinsynthese und bei der Zellteilung und allgemein bei der Vermehrung biologischer Systeme ab. Die Vermehrung und die Reproduktion des Koerpers A^i eines biologischen Systems B^i beruht auf der Existenz eines stufengroesseren Automaten A^j als sein Koerper, in dem die Abbildungen der Kodierung und Interpretation realisiert sind. Diese Ueberlegungen gelten unabhaengig von der Stufe i=0,1,2... des IV-Systems B^i. Es kann der Automat A^j der Koerper eines IV-Systems B^j (j>i) sein, der Element der Zeichenklasse X^k (k>j) eines Automaten $A^k=(X^k*Z^k,F^k)$ ist, dessen Verhaltensfunktion F^k kodieren und interpretiern kann, so dass gilt:

$$F^k := K^{kj} * F'^k * \Omega^{jk}$$

$$K^{kj}: X^k*Z^k \to X^j*Z^j \,, \quad \Omega^{jk}: X^j*Z^j \to X^k*Z^k \,,$$

$$F_k: X^k*Z^k \to X^k*Z^k \quad .$$

Der Automat A^k kann seinen Koerper A^j duplizieren und reparieren, der wiederum seinen Koerper A^i dupliziert und repariert. In dem unerreichbaren Superautomatensystem kann es zu jedem Automatenmodell eines erreichbaren IV-Systems einen Nachfolger geben derart, dass das stufengroessere IV-System den Modellautomaten des Vorgaengers als Koerper besitzt. Der Koerper des stufengroesseren IV-Systems nimmt an Kompliziertheit zu, insbes. auch die Verschachtelungstiefe der Funktionen von Funktionen, die in das Modell eingehen, von denen es potentiell unendlich viele gibt entsprechend der Stufe des Limes limi, der in das Modell eingeht. Mit jedem Nachfolgermodell erhoeht sich auch die Stufe des Limes und damit die Stufe der integralen Verknuepfung. Gemaess den Ueberlegungen in Abschnitt 1.2.5.7 laufen in der maechtigeren Raum-Zeit auch die Prozesse um eine Limesstufe schneller ab, so dass mit dem Erreichen des Grenzwertes $\lim_{i+1}$ in der Raum-Zeit der Stufe i+1 gerade der Grenzwert $\lim_i$ in der Vorgaenger-Raum-Zeit der Stufe i erreicht wird, speziell ist also mit dem Erreichen des Grenzwertes lim0 gerade auch der Nachfolger $\lim_{-1}$ in der untersten Raum-Zeit fertig. Wenn also eine Zellteilung in Systemen hoeherer Stufe ausgefuehrt wird, erfolgt das auch in den niedrigeren Systemen, und der Prozess wird "gleichzeitig" beendet. Es werden aus der Super-Raum-Zeit, die mit dem Super-Automatensystem definiert ist, in jeder Raum-Zeit einer niedrigeren erreichbaren Stufe immer groessere diskrete Zeitintervalle ausgewaehlt, die aber auch viel langsamer durchlaufen werden.Der Mensch kann im Experiment Proteine (Eiweisse) synthetisieren, DNS-Molekuele aufbauen etc., doch zeigen diese Proteine keine Lebensfunktion, weil in ihnen nicht die Abbildung der Kodierung realisiert ist und der genetische Code fehlt. Sobald bei der Synthese lebende Proteiene anwesend sind, werden auch lebensfaehige Proteine synthetisiert, so dass in einer Zelle die Zellteilung ablaufen kann. Anhand des Automatenmodells A^j zum Biossystem B^i mit dem Koerper A^i wird deutlich, dass bei der vom Menschen ausgefuehrten Proteinsynthese nur der Koerper aber nicht der stufengroessere Automat A^j (j>i) synthetiesiert wurde, waehrend bei einer biologischen Biossynthese auch A^j mit synthetisiert wird. Dazu muss es aber einen stufengroesseren Automaten A^k (k>j)

geben, der diese Synthese ausfuehrt. Da das stufengrossere Automatensystem A^k den auf die Automatentheorie verallgemeinerten physikalischen Gesetzen gehorcht, kann A^k sich nicht selbst reparieren oder vermehren. Es wird also aufgrund des Entropiesatzes der Thermodynamik altern und "sterben" (seine Produktion einstellen). Ist er dagegen der Koerper eines Biossystems B^k der Stufe k>i, dann gibt es im Automatenmodell einen stufengroesseren Automaten A^l (l>k), der den Automaten repariert oder vermehrt. Wenn die Verschachtelung der Biossysteme nach endlich vielen Schritten abbricht, dann ist ein solches System nicht lebensfaehig, denn es muss zu jedem System ein hoeheres System existieren. Diese Forderung kann erst ein transfinites Automatensystem erfuellen mit einer unendlichen Verschachtelungstiefe. Hier gibt es zu jedem System einen stufengroesseren Nachfolger, der das System traegt und erhaelt oder vermehrt.
Der Limesoperator und die damit definierbare integrale Verknuepfungsfunktion, die zur multiplikativen und additiven Verknupfung hinzutritt, sind notwendige Funktionen, die in die Theorie der Biossysteme eingehen muessen. Die Theorie der abstrakten Automaten kann ohne integrale Verknuepfung, die Mustertheorie (Theorie der 1-dimensionalen Muster) kann ausserdem ohne Multiplikation und die Klassentheorie kann ohne Verknuepfungsfunktionen eingefuehrt werden. Der Limesoperator wird insbes. auf den Nachfolger bezueglich der Stufenrelation angewandt. Seine zusaetzliche Anwendung auf Nachfolger in einer Anordnung von Automaten gleicher Stufe fuehrt zur Definition einer transfiniten Raum-Zeit, die aber nicht die Erhaltung des Lebens zur Folge hat. Bei einem expandierenden Universum treten Welthorizonte auf, so dass sich der undendliche offene (hyperbolisch gekruemmte) Kosmos in seinen Eigenschaften nicht von einem endlichen geschlossenen (elliptisch gekruemmten) Kosmos unterscheidet [26].
Erst das Biosuniversum, in dem es eine unerreichbare Verschachtelung von Kodierungen von Kodierungen gibt, kann sich selbst reproduzieren und vermehren. Erst im Unerreichbaren besitzt das Biossystem Unsterblichkeit. Alle anderen Biossysteme altern, wenn sie nicht von einem anderen Biossystem hoeherer Stufe repariert oder vermehrt werden. Da alle Biossysteme IV-Systeme sind, die Signale mit einer Nachricht empfangen, verarbeiten und aussenden, ist das Biosuniversum ein erweitertes Automatenuniversum und damit wie dieses eine Trinitaet.
Aufgrund der Kodierung erkennt das IV-System B^i in den Signalen eine Bedeutung. Der Signalraum (Zeichenklasse) X^i des Koerpers A^i enthaelt einen Begriffsraum als Teilraum. Jedes Zeichen aus dem Begriffsraum besitzt eine Semantik aber es fehlt die Syntax, so dass das Zeichen fuer ein (dasjenige) Objekt mit bestimmten Eigenschaften, denen in der Sprache bestimmte Eigenschaftszeichen zugeordnet sind, nicht zu diesen Eigenschaften gefunden werden kann. In einem Bildraum werden Objekte mit bestimmten Eigenschaften wahrgenommen, d.h. der Bildraum muss syntaktisch definiert sein. Ein IV-System B^i einer beliebiger Stufe i (i=1,2,...), in dem nur Kodierungen von Kodierungen realisiert sind, besitzt noch keinen Bildraum sondern nur einen Begriffsraum (einen semantisch definierten Bildraum). Eine solche Eigenschaft kommt den Pflanzen zu. Die Theorie der Biossysteme ist die Botanik, die aber auf die Koerper von Tier und Mensch verallgemeinert werden kann durch Hinzunahme weiterer logisch unabhaengiger Funktionen, analog zur Erweiterung der Automatentheorie unter Hinzunahme der integralen Verknuepfung einer beliebigen Stufe oder zur Erweiterung der Mustertheorie unter Hinzunahme

von multiplikativer und integraler Verknuepfung.Die botanischen Systeme sind Biossysteme B^1 der Stufe 1, von denen nur noch die Koerper A^1 im menschlichen Bildraum syntaktisch definiert sind. Wenn die Koerper potentiell von unbegrenzter Kompliziertheit sind, dann gibt es potentiell abzaehlbar viele Funktionen von Funktionen, die im Koerper realisiert sind, so dass der Automat A^j, der den Koerper A^1 reproduziert oder vermehrt, von einer durch den Limes lim0 definierten Stufe ist, die kleiner ist als durch den Limes lim1 erreicht werden kann, was mit j=2 bezeichnet werden soll. Der Automat A^2 geht nur noch semantisch in den menschlichen Bildraum ein. Ein Biossystem B^2 der Stufe 2, das einen Koerper A^2 besitzt, befindet sich nicht mehr im menschlichen Bildraum. Die Theorie der Biossysteme kann aber auf beliebige erreichbare Stufen verallgemeinert werden analog zur Verallgemeinerung der Automatentheorie und damit der physikalischen Theorien auf Automaten beliebiger erreichbarer Stufe. Die Automaten A2 definieren den Speicher fuer die physikalischen Systeme (einschliesslich die Koerper der Lebewesen) und die 4-dimensionale Raum-Zeit mit 3 raumartigen Richtungen. Folglich muessen diese Automatensysteme wenigstens 4-dimensional und potentiell von der Maechtigkeit des Kontinuums der reellen Zahlen sein. Es sind also abzaehlbare Automatensysteme, die unbegrenzt verknuepft werden koennen. Die Quantenfelder, die von ihnen ausgehen, transportieren gekruemmte 3-dimensionale Biosmuster in einem 4-dimensionalen Raum. Der 4-dimensionale Raum ist potentiell von der Maechtigkeit $aleph^2$, er traegt die 4-dimensionalen potentiell $aleph_1$-maechtigen Biossysteme derart, dass der unsichtbare Speicher diskrete 3-dimensionale Schichten von Biossystemen enthaelt. In den Biosmustern ist neben der additiven und multiplikativen Verknuepfung eine integrale Verknuepfung der Stufe 0 erklaert, waehrend in dem 4-dimensionalen Raum bereits eine integrale Verknuepfung der Stufe 1 erklaert sein muss. Diese Biosmuster senden Quantenfelder aus, die gekruemmte 2-dimensionale physikalische Muster einer endlichen Maechtigkeit transportieren. Der Mensch kann in dem 3-dimensionalen potentiellen Kontinuum der Biossysteme nur die potentiell abzaehlbaren gekruemmten Oberflaechen der Koerper sehen bei einer beliebigen Zerlegung des Koerpers. Aus der Zusammensetzung der Flaechen erhaelt er eine Vorstellung von diskreten endlichen Systemen in einem fuer ihn unsichtbaren potentiellen Kontinuum des 3-dimensionalen Raumes bzw der 4-dimensionalen Raum-Zeit. Das Biossystem der Stufe 1 ist ein Automat $A^2=(X^2*Z^2,F^2)$ der Stufe 2, der physikalische Zeichen verarbeitet, die einfache Zeichen (Eigenschafen von Automaten der Stufe 1) oder Automaten der Stufe 1 (Objekte) sein koennen, die wiederum einfache Zeichen (Objekte bzw. Automaten der Stufe 0) verarbeiten. Unter den Automaten der Stufe 1 aus X^2 ist ein Automat $A^1=(X^1*Z^1,F^1)$ der Koerper des IV-Systems B^1. Infolge der Kodierung und Interpretation ist in der Zeichenklasse X^1 des Automaten A^1 ein Begriffsnetz ausgezeichnet, also eine Klasse von Zeichen mit Bedeutungen. Wenn den Koerper der Pflanze ein interpretierbares Zeichen erreicht, dann erkennt die Pflanze in dem Zeichen eine physikalische Eigenschaft, z.B. ein von einer elektromagnetische Welle transportiertes Photon einer bestimmten Energie (Frequenz). Die Interpretationen der Objektzeichen sind fuer die Pflanze Eigenschaften hoeherer Stufe. Sie kann die Eigenschaften nicht den Objekten zuordnen, deshalb sind die Objektzeichen inhaltlich Objektvariable. Ein Objekt mit einer bestimmten Eigenschaft wird durch eine weitere Abbildung, die Modellierung, syntaktisch definiert. Weil diese Abbildung bei den Biossystemen fehlt, koennen die Pflanzen keine Objekte erkennen, ihr Bildraum enthaelt noch keine Objekte sondern nur Eigenschaften.

2.6.3 Modellierung und Objektivierung in Psychesystemen

Die Modellierung (1. Stufe) ist eine Abbildung, die erreichbaren Mustern aus dem Musteruniversum Klassenmodelle in dem Klassenuniversum zuordnet derart, dass unter Beruecksichtigung der Kodierung des Klassenmodells in dem Zeichenraum einer Sprache in der Begriffsklasse die Teilklassender wahren Aussagen, der erfuellbaren Ausdruecke und der definierbaren Terme ausgesondert werden. Der Mensch erkennt in einem stationaeren Muster Objekte, Eigenschaften dieser Objekte, Relationen zwischen diesen Objekten und Funktionen, die auf diese Objekte angewandt werden und ihnen andere Objekte zuordnen, die mit Objekten desselben Musters oder aus anderen Mustern identifiziert werden koennen (charakteristische Relationen). Die Moeglichkeit der Abtrennung von Eigenschaften oder Relationen von Objekttupeln beruht auf der Emission von Quantenfeldern hoeherer Stufen durch Automaten. Bei dem Austossen der Teilchen geht die Anordnung der Teilchen im Automaten verloren. Erhalten bleibt die Teilchenart und die Teilchenstufe, was zur Bildung der Teilchenklassen, der Struktur eines Musters, fuehrt, innerhalb jeder Klasse sind die Teilchen ungeordnet zusammengefasst. Im Muster sind aber die Eigenschaften mit bestimmten Objekten, die Relationen mitbestimmten Objekttupeln verknuepft und die Funktionswerte sind mit Musterobjekten identisch. Diese bestehende Ordnung in einem Muster ist ein Gesetz. Sie wird in einer Sprache durch Aussagen widergespiegelt, also durch eine Verknuepfung von Eigenschaftszeichen mit Objektzeichen oder durch eine Verknuepfung von Relationszeichen mit einem Tupel von Objektzeichen oder durch die Verknuepfung des Identitaetszeichens mit dem Zeichen fuer den Funktionswert und dem Zeichen fuer ein Objekt, das mit dem Funktionswert identisch sein soll. Diese nach den Bildungsregeln (Grammatik) einer Sprache formulierten Aussagen koennen unterschiedliche Wahrheitswerte besitzen, in der 2-wertigen Logik wahr oder falsch sein. Ihnen wird bei der Modellierung ein Wahrheitswert zugeordnet, so dass in der logische Sprache eine Theorie ausgezeichnet ist, die durch ein Klassenmodell (Struktur und Gesetzklasse) interpretiert wird. Werden in den Aussagen der Sprache die Objektzeichen durch Objektvariable ersetzt, dann gehen die Aussagen in Aussageformen (Formeln) ueber und der Descriptor ordnet den Formeln Terme (Objekt- oder Funktionszeichen) zu (s. Abschn. 1.2.1). Zu einer erfuellbaren Formel (die bei Belegung der Variablen mit wenigstens einem Objekt aus der Objektklasse der Struktur in eine wahre Aussage uebergeht) gibt es einen Term, der ein existierendes Objekt oder eine existierende Funktion bezeichnet. Die Modellierung (1. Stufe) ordnet einem Muster ein Klassenmodell und eine Theorie in einer logischen Sprache zu, in der Objekte mit bestimmten Eigenschaften syntaktisch durch einen Ausdruck H(x), in dem die Eigenschaften des Objekts bezeichnet werden, durch Anwendung des Descriptors "#dasjenige (ein) x" ein- oder mehrdeutig definiert sind. Da die Sprache durch die Kodierung des Klassenmodells gegeben ist, gibt es eine Interpretation des Objektzeichens (des Langzeichens) #dasjenige (ein) x H(x) durch ein Objekt, das die in dem Ausdruck H(x) angegebenen Eigenschaften besitzt.

Da isomorphe Modelle in einer Theorie nicht unterschieden werden koennen, kann die Modellierung zwar eine eindeutige aber keine umkehrbar eindeutige Abbildung sein. Es gibt viele Umkehrabbildungen, die Objektivierungen (1. Stufe) genannt werden. Durch die Auswahl einer bestimmten Objektivierungzu einem bestimmten Muster wird die Modellierung umkehrbar eindeutig. Die Objektievierung ordnet den sprachlichen Zeichen mit Hilfe einer Umkehroperation zur Kodierung (einerInterpretation) Bedeutungen aus der Struktur zu derart, dass die ausgezeichnete Satzklasse einer Theorie in eine Klasse wahrer Aussagen uebergeht, die die geltenden Gesetze in einem Muster bezeichnen, also welche Eigenschaften einem Objekt des Musters oder welche Relationen einem Objekttupel des Musters zukommen oder welche Funktionswerte mit einem Objekt identisch sind. Das gilt auch fuer dynamische Systeme, wenn diesen durch eine Modellierung hoeherer Stufe unter Einbeziehung der Quantelung ein (diskretes) Impuls-Energie-Muster in dem Raum-Zeit-Kontinuum zugeordnet ist.

Das in einer Theorie ein- oder mehrdeutig definierte Objekt durch die in einem Ausdruck bezeichneten Eigenschaften besitzt eine Interpretation durch ein Objekt mit diesen Eigenschaften. Die Objekte mit bestimmten Eigenschaften sind Bestandteile des (stationaeren) Musters, die als Elemente eines Quantenfeldes emittiert werden koennen. Das Muster mit dem zugeordneten Modell (Struktur und Gesetz) ist ein Objekt hoeherer Stufe, das das nicht in der Theorie, die einem bestimmten Modell zugeordnet ist, definiert werden kann. Das Modell ist die Eigenschaft eines Musters, die Zuordnung dieser Eigenschaft zum Muster durch ein Gesetz gelingt erst in einer Metatheorie, die durch eine Modellierung 2. Stufe definiert ist. Die Modellierung 1. Stufe definiert eine Metasprache, in der zwar die Satzklassen der Theorien definiert sind und durch Klassenmodelle von Mustern interpretiert werden, doch ist die Satzklasse der Metatheorie noch nicht definiert. Die Objektzeichen fuer Muster werden zu Variablenzeichen, weil dasjenige (ein) Muster mit bestimmten Eigenschaften nicht definiert ist. Dagegen sind die Eigenschaften (Klassenmodelle) der Muster eindeutig kodiert und die Eigenschaftszeichen besitzen bezueglich einer ausgewaehlten Interpretation eine eindeutig zugeordnete Bedeutung. Die Metasprache wird durch eine Modellierung 2. Stufe zu einer Metatheorie mit zugeordneten Modellen 2. Stufe in einer Metametasprache etc.

Ein IV-System, in dem eine Modellierung realisiert ist, besitzt einen Bildraum, in dem syntaktisch die Bildobjekte definiert sind. In ihnen kann mit der Modellierung ein Folgerungsoperator realisiert sein, der aus wahren Aussagen auf andere wahre Aussagen oder mit Hilfe des Descriptors auf existierende Objekte schliesst. Ausserdem erfordert die Modellierung und ihre Umkehrung, die Objektivierung, die Existenz der Kodierung und Interpretation. Es liegt eine Abbildung von Abbildungen vor, denn die Modellierung ordnet den Mustern Modelle (Strukturen mit Gesetzen) und den Modellen Begriffe und Saetze einer Theorie zu. Das IV-System muss stufengroesser sein als ein Biossystem. Seine Existenz ist die notwendige Voraussetzung fuer die Lebensfaehigkeit von Biossystemen, weil diese nur dann sinnvoll logisch folgern koennen, wenn ihnen durch eine aeussere Abbildung eine Satzklasse eingeschrieben worden ist, in der der Folgerungsoperator erklaert ist. Ein Modell fuer die Theorie eines Biosuniversums kann es deshalb erst in einer Theorie der IV-Systeme mit Bildraum geben. Auch diese IV-Systeme koennen keine sinnvollen Folgerungen ziehen, wenn ihnen kein dynamisches Muster durch eine Modellierung 2. Stufe gegeben ist, die nicht im IV-System sondern ausserhalb von ihm in einem IV-System mit einem Metabildraum existiert. Deshalb kann die

Theorie eines Universums von IV-Systemen mit Bildraum erst ein Modell in einer Theorie der IV-Systeme mit einem Metabildraum besitzen etc.
Analog zu den Biossystemen gibt es aber zu jeder erreichbaren Stufe i (i=1,2,...) von IV-Systemen C^i mit Bildraum ein Modell B^j in der Theorie der Biossysteme, denen wiederum ein Automatenmodell A^k zugeordnet ist. Das Biosmodell B^j muss stufengroesser sein als C^i, damit die Abbildungen der Modellierung und Objektivierung realisiert werden koennen, und das Automatenmodell A^k muss stufengroesser sein als B^j, damit Modellierung/Objektivierung und Kodierung/Interpretation realisiertwerden koennen, d.h. $i<j<k$. Bei jedem Modell in einer einfacheren Theorie ist eine Erhoehung der Stufe unumgaenglich, so dass die Stufe eines erst in einer hoeheren Theorie definierbaren Objekts im Modell invariant bezueglich der Stufe der gewaehlten Modelle in der einfacheren Theorie widergespiegelt werden muss.
Ein IV-System mit Bildraum ist ein Psychesystem einer Stufe i, speziell fuer i=1 ein Tier, das in den Objekten seines Bildraumes etwas empfindet. Das Tier C^1 kann einfache Objekte mit bestimmten Eigenschaften wahrnehmen und unterscheiden. Die Dynamik dieser Objekte ist ihm noch verborgen. Der Koerper $A^1=(X^1*Z^1,F^1)$ des Tieres ist ein Automat, der Zeichen aus der Klasse X^1 verarbeitet gemaess der Verhaltensfunktion F^1. Das Biossystem B^1 besitzt ein Automatenmodell $A^2=(X^2*Z^2,F^2)$, in dem Kodierung und Interpretation realisiert sind als Teilfunktionen der Verhaltensfunktion F^2. Das Tier C^1 besitzt ein Biosmodell B^2, das nichts empfindet aber das Empfinden widerspiegelt, und dem Biosmodell B^2 ist ein Automatenmodell $A^3=(X^3*Z^3,F^3)$ zugeordnet ist, in dem Modellierung und Objektivierung der Stufe 1 realisiert sind als Teilfunktionen von der Verhaltensfunktion F^3. Das Automatenmodell ist ein nicht lebendes dynamisches System, das aber Lebensfunktionen widerspiegelt. Die Zeichenklasse X^3 enthaelt die Bedeutungen der Zeichen aus der Klasse X^2, in der gemaess der Modellierung eine Metasprache eingeschrieben ist, die die Saetze einer Theorie und ihre Interpretation durch die Klassenmodelle bezeichnet. Die Bedeutungen aus X^3 sind also Muster (die die Mustervariablen interpretieren), Eigenschaften der Muster (die die Klassenmodelle interpretieren), Eigenschaften von Objekten aus den Klassenmodellen (die die Teilklassen der Objektklasse aus dem Klassenmodell interpretieren), Relationen in der Objektklasse aus dem Klassenmodell (die die Teilklassen von Produktklassen der Objektklasse aus dem Klassenmodell interpretieren), die Objekte und Funktionen aus der Objekt- und Funktionenklasse des jeweiligen Modells, die Gesetze in der Struktur des Modells (die die Satzklasse der Theorie in der Objektsprache interpretieren) und die Zeichen der Objektsprache, die in der Metasprache bezeichnet werden. Die Zeichenklasse X^1 enthaelt als Teilklasse die Begriffsklasse und diese als Teilklasse die Satzklasse einer Theorie. Die Zeichenklasse X^2 enthaelt als Teilklasse die Begriffsklasse der Metasprache aber noch keine Satzklasse der Metatheorie in der Metasprache. Die in der Objektsprache ein- oder mehrdeutig definierten Objekte aus der Zeichenklasse X^2 besitzen eine Interpretation in der Zeichenklasse X^3 als Eigenschaften von Objekten hoeherer Stufe (z.B. "ob ist Element von x"), die als Objektvariable eingehen (weil die hoeheren Objekte mit bestimmten Eigenschaften erst in einer Metatheorie definiert werden koennen).

Die Emotionen sind Empfindungen in den Bildobjekten, also Interpretationen von Interpretationen der Zeichen. Ein IV-System, das Emotionen verarbeitet, also in den Objekten seines Bildraumes etwas empfindet, ist ein Biossystem mit einer Psyche (Seele), das im folgenden auch Psychesystem genannt wird. Das Psychesystem empfindet etwas in den Objekten seines Bildraumes aber es erkennt in seinem Bildraum keine Empfindungen, d.h. es weiss nicht, was Empfindungen sind. Niedere Tiere, tierische Mikroben mit Sinneszellen, sind Psychesysteme. Wenn durch eine aeussere Modellierung 2. Stufe eine Metatheorie in den Begriffsraum von X^2 eingeschrieben ist und in X^3 das Modell dazu eingeschrieben ist, dann kann der Folgerungsoperator in der Metatheorie eine Teilfunktion von der Verhaltensfunktion F^2 des Automaten A^2 sein, der ein Element aus X^3 ist. Das logische Schliessen in der Metatheorie fuehrt aus der Satzklasse der Theorie heraus, weshalb das niedere Tier entsprechend seiner Empfindungen sinnvoll reagieren kann, obwohl sein Bildraum nur einfache Zeichen als Objekte enthaelt. Derartige niedere Tiere, die noch keine Empfindungen in ihrem Bildraum erkennen, sind die Repraesentanten fuer Psychesysteme, die Zeichen (Signale) mit Interpretationen von Interpretationen verarbeiten. Die Pflanzen sind Repraesentaten fuer Biossysteme, die Zeichen (Signale) mit Interpretationen verarbeiten. Die Automaten sind signalverarbeitende Systeme, die keine Interpretationen kennen.

2.6.4 Wesensstufen von Objekten

Ein Objekt Ob besitzt ein Modell Mo, dem in einer Sprache L_{BA} mit einem Erzeugendensystem (speziell Basis) B fuer das Begriffsnetz und einer Satzklasse (speziell Axiomensystem) A eine Theorie zugeordnet ist. Das Modell $Mo=(\Sigma,G)$ besteht aus einer Struktur $\Sigma=(T,F_T,R_T,E_T)$ und einer Gesetzklasse G. Die Traegerklasse T der Struktur enthaelt die Bestandteile ob des Objekts (Systems) Ob, die Eigenschaftsklasse E_T enthaelt die Eigenschaften der Bestandteile $ob\varepsilon T$, die Funktionenklasse F_T enthaelt die Funktionen, die auf die Bestandteile $ob\varepsilon T$ angewandt werden, die Relationenklasse enthaelt die Relationen, die zwischen den Bestandteilen $ob\varepsilon T$ bestehen.
Das Objekt Ob ist ein Muster einer Qualitaets- oder Wesensstufe i (i=1,2,...), die durch die Anzahl der unabhaengigen Eigenschaften, die das Objekt besitzt, definiert ist. In der Theorie entsprechen den unabhaengigen Eigenschaften unabhaengige Begriffsklassen und unabhaengige Satzklassen, durch die die Begriffe in die Theorie eingefuehrt werden. Insbes. gibt es eine Grundklasse B_0 von Begriffen, mit der entsprechenden Satzklasse A_0, die fuer die Logik der Sprache spezifisch sind und nicht durch das Modell Mo interpretiert werden. Kann man das Erzeugendensystem B mit der Satzklasse A einer Theorie $Th=(B\backslash B_0,A\backslash A_0)$ in eine aus n Gliedern bestehende Folge logisch unabhaengiger Grundbegriffe B_i und Saetze A_i zerlegen,

$Th=((B_1,A_1),(B_2,A_2),...,(B_n,A_n))$ mit (B^0,A^0) der Sprache,

deren Ordnung dadurch festgelegt ist, dass zur Formulierung der Saetze in A_i neben den Begriffen aus B_i auch Begriffe aus B_{i-1} und Begriffsklassen B_j mit $j<i$ benoetigt werden, dann
beschreibt die Theorie Th Objekte $ob\varepsilon Ob$ einer Wesensstufe n. Ein Anfangsabschnitt der Folge einer Laenge i ist eine Theorie Th^i, die Objekte ob^i einer Wesensstufe i beschreibt. Entsprechend der Interpretation $\Omega(Th)$ gibt es auch eine Folge von Modellen Mo^i mit den Traegerklassen T^i, die die Objekte ob^i der Stufe i als Elemente enthalten,

$$Mo=(Mo^1,Mo^2,...,Mo^n),$$

wobei das Modell Mo^i der Stufe i in in dem stufengroesseren Modell Mo^{i+1} isomorph eingelagert ist.
Die Modelle Mo^i zu einer Theorie der Stufe i koennen erst in einer erweiterten Theorie $Th^{i'}$ mit neuen Grundbegriffen aus einer Begriffsklasse $B^{i'}$ und der einfuehrenden Satzklasse $A^{i'}$ definiert werden. Die Metatheorie zu einer Theorie ist eine Erweiterung der Theorie, in der ein neues Paar $(B^{i'},A^{i'})$ logisch unabhaengiger Begriffs- und Satzklassen hinzutritt. Die Objekte Ob mit der Modelleigenschaft Mo sind wiederum Elemente der Traegerklasse eines Modells MO zu einem Objekt OB, das die Objekte Ob als Bestandteile enthaelt. Dem Modell MO ist eine Theorie TH zugeordnet, die die Theorie $Th^{i'}$ enthaelt, so dass auch TH eine durch ein neues Paar $(B^{i''},A^{i''})$ erweiterte Theorie $Th^{i''}$ (Metatheorie der Stufe 2) ist. Das Objekt Ob ist somit von der Wesensstufe i''=i+2, das Modell ist ein Objekt von der Wesensstufe i'=i+1, der Bestandteil ob^i von Ob ist von der Wesensstufe i. Wird das Objekt ob^i aus dem System Ob herausgeloest, dann wird von den Funktionen, die an ihm angreifen, abstrahiert, der Bestandteil ob^i von Ob entartet in ein Element, das weniger Eigenschaften besitzt. Das Element ist ein Objekt ob^{i-1} einer niedrigeren Wesensstufe

als der Bestandteil. Im Sinne der Klassentheorie ist der Behaelter $ob^i=\{ob^{i-1}\}$ stufengroesser als das Element ob^{i-1} der Klasse. Das Modell Mo des Objekts Ob enthaelt in seiner Traegerklasse T nicht die Elemente ob^{i-1} sondern die Bestandteile ob^i von Ob, weil durch die Anwesenheit der Funktionen und Relationen aus dem Modell den Elementen neue Eigenschaften zugeordnet sind (s. Abschn. 2.1). Wird von den Funktionen und Relationen abstrahiert, dann entarten die (urspruenglich verknuepften) Bestandteile in freie Elemente, die Eigenschaften aus dem Modell werden zu Eigenschaften der Elemente, die in die Traegerklasse T des Modells eingehen. Im allgemeinen besitzen die Elemente ob^{i-1} wieder eine Modelleigenschaft Mo, so dass wieder von Funktionen/Relationen abstrahiert werden kann etc. bis das Modell in eine Klasse entartet.

Die Klasse ist ein Objekt der Wesensstufe 0, auf ihre Elemente werden keine Funktionen angewandt. Das Muster ist ein Objekt der Wesensstufe 1, in das Modell gehen additive Verknuepfungsfunktionen ein die auf Zeichen angewandt werden. Der Automat ist ein Objekt der Wesensstufe 2, in das Modell gehen multiplikative Verknuepfungsfunktionen ein, die auf Funktionen angewandt werden (speziell auf die additiven Verknuepfungsfunktionen in der Zeichenklasse), wodurch die Verhaltensfunktion des Automaten definiert wird, die auf Zeichen und Zustaende angewandt wird. Das Biossystem (die Pflanze) ist ein Objekt der Wesensstufe 3, in das Modell gehen integrale Verknuepfungen ein, die auf multiplikative Verknuepfungsfunktionen angewandt werden (in Integralen und Mehrfachintegralen). Das Psychesystem (primitive Tiere) ist ein Objekt der Wesensstufe 4, in das Modell gehen metaintegrale Verknuepfungsfunktionen ein, die auf integrale Verknuepfungsfunktionen angewandt werden etc.

Die Stufenrelationen in den entsprechenden Theorien (Klassentheorie, Mustertheorie, Automatentheorie, Biostheorie, Psychetheorie etc.) spiegeln in der Verschachtelung der Systeme bereits die Wesenstufe wider, doch ist in der jeweiligen Abstraktion der Behaelter von gleicher Wesensstufe. Der Behaelter kann aber seine Elemente nicht zusammenhalten, wenn er keine neuen Eigenschaften besitzt. Weil in ihm hoehere Verknuepfungsfunktionen realisiert sind, werden die Elemente zu Bestandteilen eines Objekts hoeherer Stufe verbunden und damit werden sie auch zu Objekten einer hoeheren Wesensstufe. Ohne die Beruecksichtigung der hinzutretenden Verknuepfungsfunktionen sind die Verschachtelung der Behaelter von Behaeltern in der jeweiligen Abstraktion nur sprachliche Gegebenheiten, die aber infolge ihrer Interpretation anschaulich sind, weil sie mit bekannten Begriffen definiert sind. Bei der Modellierung wird der hoehere Begriff in einer schwaecheren Abstraktion auf einfachere Begriffe einer staerkeren Abstraktion zurueckgefuehrt. Wenn das stufengroessere Modell in der staerkeren Abstraktion isomorph ist zu dem Modell in der schwaecheren Abstraktion, dann spiegelt es die Eigenschaften, Relationen und Funktionen treu wider, obgleich es von niedrigerer Wesensstufe ist. Die unerreichbare Hierarchie der verschachtelten Behaelter in der Klassentheorie wird durch eine unerreichbare Folge von (Meta)-Theorien zu immer schwaecher werdenden Abstraktionen von der Realitaet beschrieben.

Jeder Klassenstufe i ist eine neue Theorie Th^i zu Objekten der Wesensstufe i zugeordnet (i=0,1,2,...), wobei die Urelemente der Klassentheorie von der

Wesensstufe 0 sind. Es stellen sich mit jeder Klassenstufe i die folgenden erweiterten Theorien zu den Objekten der Wesensstufe i ein:

In der Klassentheorie wird die Elementeigenschaft eingefuehrt.
Eine Klasse der Stufe 1 enthaelt die leere Klasse ø oder Urelemente x, von denen in der Abstraktion einer nicht erweiterten Klassentheorie keine weiteren Eigenschaften (kein Modell) bekannt sind, als die Elementeigenschaft, so dass die Urelemente ununterscheidbar sind (wenn die Identitaetsrelation nur auf Klassen anwendbar ist). Es gibt also nur ein Urelement x, das existierende Objekt, waehrend die leere Klassse das nicht existierendes Objekt (Nichts) ist, fuer das aber in einem Behaelter ein Platz vorhanden ist. Die Allklasse der Stufe 1 ist die Zweierklasse {ø,x} mit den Teilklassen (Bestandteilen) {ø},{x}. In der Klassentheorie wird die Klasse allein durch ihren Inhalt (ihre Elemente) definiert, das Wesen des Behaelters ist jedoch unbekannt. Es wird von allen geometrischen und Materialeigenschaften abstrahiert. Einen solchen abstrakte Behaelter gibt es nicht, er muss ausser der Elementrelation, in der der Inhalt zum Behaelter steht, bestimmte Behaeltereigenschaften besitzen. Nur die Urelemente besitzen keine Behaeltereigenschaft, es sind Objekte der Wesensstufe 0.

In der Mustertheorie wird den Behaeltern zusaetzlich durch Verknuepfungsfunktionen eine Verknuepfungseigenschaft zugeordnet, die den Elementen nicht zukommt. Die Klasse {...} wird zu einem verknuepfbaren Behaelter [...], also zu einem Zeichen mit Ordnungseigenschaften. In dieser schwaecheren Abstraktion besitzt der Behaelter eine Geometrie aber noch keine physikalischen Eigenschaften. Es ist ein 1-dimensionaler diskreter Raum einer endlichen Laenge, dessen Punkte mit den Elementen ø,x belegt sind. Die Atomzeichen [ø],[x] sind die Bestandteile des Behaelters (eines Zeichens), die Elemente ø,x der Atomzeichen sind Eigenschaften der Behaelter, das Zeichen der Stufe 1 ist der Raum mit dem Eigenschaftsmuster. Der Behaelter fuer das Zeichen der Stufe 1 ist in der Abstraktion der Klassentheorie eine Klasse 2. Stufe, also eine Klasse von Klassen. In der Mustertheorie wird die Stufe durch die Dimension des Musters ersetzt. Die Eigenschaften der Atomzeichen in den endlichen Zeichenketten sind 0-dimensionale Objekte, die Zeichenketten sind 1-dimensionale Objekte. Die Behaelter der Zeichenketten sind 2-dimensionale Objekte, die nicht mehr durch eine additive Verknuepfung definiert sein koennen.

In der Automatentheorie wird den Behaeltern fuer Muster eine weitere Verknuepfungseigenschaft, die multiplikative Verknuepfung, zugeordnet, wodurch die Behaelter der Stufe 2 zu Automaten mit einer Verhaltensfunktion werden. In den Elementarautomaten, den Atomen, sind die Atomzeichen die Elementarteilchen, die multiplikativ zu einen Atom, bestehend aus den Kern- und Huellteilchen, verbunden sind. Die Elemente, die die Elementarteilchen tragen koennen, sind Energiequanten, die von ihnen absorbiert oder emittiert werden. Die Eigenschaften der Atomzeichen werden zu Zustaenden der Elementarteilchen. Mitder additiven Verknuepfung der Behaelter der Zeichen (der 2-dimensionalen Atome) werden die Behaelter zu Zeichen der Stufe 2, die in zwei Richtungen verknuepft werden koennen und Traeger von Zeichen der Stufe 1 sind. Die Zeichen der Stufe 1 sind die Muster, die die Automaten der Stufe 1 verarbeiten. Die auslaufenden Teilchenstroeme in einer diskreten Raum-Zeit transportieren in Stufen gekruemmte 1-dimensionale Muster in der Ausbreitungsrichtung des Teilchenstromes (der ein Quantenfeld approximiert). Der diskrete Raum ist durch das 2-dimensionale endliche Automatenmuster (Atommuster) definiert. Jeder Automat ist 2-dimensional und kann in den beiden diskreten Richtungen gestuft-gekruemmte 1-dimensionale Zeichen aussenden, die ihn umschliessen. Diese Raender sind Eigenschaften der 2-dimensionalen (abstrakten) Automaten und zugleich Zeichen der Stufe 1. Es sind transportable 1-dimensionale Eigenschaftsmuster, die aus der Verknuepfung der Punkte des diskreten 1-dimensionalen Raumes hervorgehen, wobei die Punkte des diskreten 1-dimensionalen Raumes durch die 2-dimensionalen Elementarautomaten (Atome) definiert sind und damit zum Behaelter fuer 0-dimensionale Elementarteilchen x (z.B. Photonen) oder Leerstellen ø werden. Der abstrakte Behaelter fuer die 0-dimensionalen Eigenschaften besitzt nur geometrische aber noch keine physikalischen Eigenschaften, obgleich seine Elemente physikalische Impulse sind. Er ist ein Zeichen der Stufe (Dimension) 1. Der Behaelter fuer 1-dimensionale Zeichen ist ein Automat, der ein Zeichen der Stufe 2 ist und zusaetzlich der Trager einer Verhaltensfunktion. In der Abstraktion der Automatentheorie besitzt der Behaelter von Zeichen approximative physikalische Eigenschaften, weil er diskrete physikalische Impulse aussendet und einen diskreten 2-dimensionalen endlichen Raum definiert, der potentiell unendlich sein kann. Der Behaelter der 2-dimensionalen Automaten muss ein Raum-Zeit-Kontinuum definieren und kann deshalb nicht allein durch additive und multiplikative Verknuepfungen sondern muss wesentlich durch integrale Verknuepfungen gegeben sein.

In einer Biostheorie, aus der die Botanik abgeleitet werden kann, wird den Behaeltern fuer (abstrakte) Automaten eine weitere Verknuepfungseigenschaft, die integrale Verknuepfung, zugeordnet, wodurch die Behaelter der Stufe 3 zu Biossystemen mit spezifischen Biosfunktionen werden. In der Abstraktion der Klassentheorie sind die Biossysteme Klassen der Stufe 3. In der Abstraktion der Mustertheorie sind die Biossysteme Zeichen der Stufe 3, also 3-dimensionale Muster, in denen 2-fache Produkte aus Zeichen vorkommen. Die nicht punktfoermigen Elementarteilchen mit einer Ruhmasse ungleich Null, speziell die Quarks in den Hadronen des Atomkerns und die Leptonen der Atomhuelle, muessen deshalb multiplikative Verknuepfungen von Zeichen sein, die wie in einem Atom zu einem Kern mit Huellteilchen verknuepft sind, so dass das Atom ein Automat von Automaten ist. In der Abstraktion der Automatentheorie sind die Biossysteme der Stufe 1 Automaten der Stufe 2, in denen Funktionen von Funktionen vorkommen. Die Zustandsaenderungen der Automaten der Stufe 1 sind Impulse, die Zustandsaenderungen der Automaten der Stufe 2 sind Aenderungen von Funktionen und damit Aenderungen von Impulsen, also Kraefte. In der Newtonschen Mechanik ist die Kraft ist proportional der Beschleunigung, der Proportionalitaetsfaktor ist eine Masse. In Verallgemeinerung ist der Proportionalitaetsfaktor eine Ladung, z.B. eine elektrische oder eine Kernladung (Quarksladung), das Kraftfeld ist proportional einem Beschleunigungsfeld, z.B. einem elektischen und magnetischen Feld bei der Lorentzkraft oder einem Kernfeld. Die Ladungstraeger sind die physikalischen Elementarteilchen, die jetzt nicht mehr einfache Atomzeichen sind sondern multiplikative Verknuepfungen von punktfoermigen Metaelementarteilchen zu Automaten mit einer Verhaltensfunktion, die durch den sich bei Quantenspruengen zeitlich aendernden Beschleunigungsvektor definiert ist. Ohne den Beschleunigungsvektor kann der Automat keine Teilchen emittieren, denn er muss ihnen aus der Ruhlage relativ zum Schwerpunkt des Systems eine Geschwindigkeit und damit einen Impuls zuordnen. Die Huellelektronen eines Atoms koennen einlaufende Photonen absorbieren oder emittieren, d.h. sie muessen die Quanten von der Ruhlage auf Lichtgeschwindigkeit beschleunigen oder umgekehrt von der Lichtgeschwindigkeit auf die Ruhlage abbremsen (beim Rueckstoss faellt das Elektron auf eine tiefere Quantenbahn, beim Abbremsen des Photons wird das Elektron auf eine hoehere Quantenbahn gehoben).

Von einem 3-dimensonalen physikalischen Koerper kann stets nur die Oberflaeche gesehen werden, unabhaengig von seiner Groesse, doch transportieren die Impulsmuster gekruemmte Flaechen, die den Koerper umschliessen koennen, woran die 3-dimensionalitaet des Koerpers erkannt wird. Die austretenden Quantenfelder (Teilchenstroeme) sind nicht mit dem Wesen des 3-dimensionalen Koerpers identisch. Erst mit einem Stereomikroskoop, das raeumliche Bildpaare zu einem 4-dimensionalen Bild zusammensetzt und so stark vergroessert, dass das Punktkontinuum des Raumes diskret erscheint, kann das Wesen der 3-dimensionalen Koerper sichtbar werden. In dem 4-dimensionalen Raum der Maechtigkeit $aleph_2$ gibt es Metasysteme (Psychesysteme), die Behaelter fuer die Biossysteme sind. Die Elemente dieser Behaelter koennen in Metaquantenfeldern transportiert werden, so dass gekruemmte 3-dimensionale Biosmuster (der Stufe 1) gesehen werden. An die Stelle der Punkte des 3-dimensionalen physikalischen Raumes der Maechtigkeit $aleph_1$ treten integrale Verknuepfungen von Metaelementarteilchen, wobei das Integral die multiplikativen und additiven Verknuepfungen mit einschliesst. Das Integral ist eine abzaehlbare Summe von Produkten, beim Mehrfachintegral werden die infinitesimalen Flaecheninhalte zu Volumina entsprechender Dimension.Nimmt man an, dass die Elementarteilchen aus abzaehlbar vielen infinitesimalen Metaelementarteilchen aufgebaut sind, dann wird die Summe multiplikativer Verknuepfungen zu einer integralen Verknuepfung verallgemeinert. Das Biossystem kann potentiell ueberabzaehlbar sein, sowohl ein Elementarbiossystemen (ein lokales Gebiet) infolge einer unendlichen Verschachtelung von inneren Kernen (bei unendlich-dimensionalen Raeumen infolge unendlicher Multiplikationen) als auch die integrale Verknuepfung der Elementarbiossysteme zu globalen Gebieten. Fuer die Verknuepfung wird dann ein Metaintegral benoetigt, was in den Behaeltern fuer Biossysteme, also in den Psychesystemen, existiert. Jedes Elementarbiossystem kann Funktionen von Funktionen ausfuehren.

Die infinitesimalen Gebiete des 3-dimensionalen Raumes sind unter dem Stereomikroskoop unendliche Kosmen mit gewaltigen Fabriken, die aus unendlich vielen Teilchen zusammengesetzt sind analog zu den physikalischen Systemen, nur dass zusaetzlich die integrale Verknuepfung existiert. Die Huellteilchen eines Biosatoms sind Automaten, so dass bei Quantenspruengen Funktionen (Impulse) geaendert werden, d.h. es werden Kraftquanten emittiert analog zu den physikalischen Atomen (deren Huellteilchen Zeichen sind), die Impulsquanten emittieren. Die Biossysteme sind kraefteverarbeitende Systeme, waehrend die Automaten impulsverarbeitende Systeme sind. Die gekruemmten 2-dimensionalen Oberflaechen der 3-dimensionalen Biossysteme tragen ein Kraeftemuster, das in

jedem Punkt der Oberflaeche aus einer physikalischen Ladung (speziell Masse) mit einem Bescheunigungsvektor besteht. Befindet sich das Elementarbiossystem im Grundzustand, dann fehlt in dem jeweiligen Punkt (infinitesimalen Gebiet) des physikalischen Raumes die Kraft bzw. die Ladung mit dem Beschleunigungsvektor.
Die infinitesimalen Biossysteme sind (3-dimensionale) Zeichen, weil sie additiv verknuepft werden koennen, sie sind Automaten, weil sie multiplikativ verknuepft werden koennen, und sie koennen integral zu makroskopischen Biossystemen verknuepft werden. Ein Biosspeicher ist eine additive Verknuepfung von 3-dimensionalen Elementarbioszellen gleicher sorte, die dasselbe Zustandsspektrum moeglicher Kraftquanten besitzen. Ein solcher Biosspeicher definiert einenphysikalischen Raum von abzaehlbarer Maechtigkeit, der potentiell ueberabzaehlbar ist, mit seinen Kraftfeldern bzw. mit seinen physikalischen Ladungen einschliesslich Beschleunigungsfeld. Im Grundzustand definiert er den leeren Raum, im allgemeinen traegt er ein sich zeitlich und raeumlich aenderndes Kraftmuster. Entsprechend dieser Ladungen und Beschleunigungen in jedem Punkt des physikalischen Raumes stellen sich die physikalischen Systeme ein, die Quarks, die Hadronen, die Leptonen, die Atome, die Molekuele, die Gestirne. Die infinitesimalen Teile der Elementarteilchen sind ihrem Wesen nach Biossysteme und keineswegs infinitesimal sondern haben kosmische Ausdehnung.
Infolge der Abbildung in den Bildraum des Menschen ist jedoch eine natuerliche Abstraktion definiert, so dass die kosmischen Bereiche in Punkte zusammenschrumpfen. Ohne das Stereomikroskoop ist fuer den Menschen ein 3-dimensionaler Raum, erfuellt mit Kraftfeldern oder beschleunigt bewegten Ladungen, die Gegebenheit. Die Elementarteilchen mit einem endlichen Volumen sind integrale Verknuepfungen von punktfoermigen infinitesimalen Metaelementarteilchen. Die integrale Verknuepfung kann von den physikalischen Kraeften im menschlichen Bildraum nicht aufgeloest werden, weshalb die Teilchen als elementar erscheinen. So ist das Elektron ein elementares System von abzaehlbar vielen Metaelementarteilchen, die integral als Grenzwert einer Summe verknuepft sind. Weil das Integral im Experiment nicht aufgebrochen werden kann, ist das Elektron nicht weiter zerlegbar und Traeger einer elektrischen Elementarladung. Da es in einem Atom Photonen absorbieren und emittieren kann, ist es ein Behaelter fuer Farbeigenschaften, also ein Zeichen. Die Quarks in den Hadronen des Atomkerns muessten elementare Automaten sein, die gleich den Atomen aus einem inneren Kern und Huellteilchen bestehen, von denen es jedoch abzaehlbar viele gibt, so dass das Produkt ein Grenzwert ist. Weil dieser Grenzwert nicht im Experiment aufgebrochen werden kann, sind die Quarks nicht weiter zerlegbare Elementarautomaten. Ihre Eigenschaft als Elementarautomaten wird in den Verknuepfungen zu Hadronen (Baryonen und Mesonen) deutlich, bei denen Gluonen (Traeger der starken Kernkraft) ausgetauscht werden analog zu den Verbindungen der Atome zu Molekuelen. Die integralen Zusammenfassungen koennen wiederum additiv und multiplikativ verknuepft werden, so dass sie auch Zeichen und Automaten sind. Die Verknuepfung der Quarks zu Hadronen und der Hadronen zu den Atomkernen ist eine additive Verknuepfung von elementaren integralen Verknuepfungen. Die Verknuepfung der Hadronen mit den Leptonen zu Atomen ist eine multiplikative Verknuepfung von integralen Verknuepfungen. Unter Beruecksichtigung der Zerlegbarkeit der Quarks in eine Summe von Produkten ist

das Atom ein 3-dimensionales System, das in 3 Faktoren zerlegt werden kann, obgleich die beiden Faktoren der Quarks unsichtbar sind, weil mit den physikalischen Kraeften Mehrfachintegrale nicht aufgebrochen werden koennen.Sowohl die Quarks als auch die Atome sind Automaten der Stufe 1, die nicht auf Funktionen angewandt werden sondern auf Zeichen (die keine Automaten sind). Wenn jedoch die Huellteilchen eines Atoms 2. Stufe Automaten sind, dann aendern sich die Funktionen bei Quantenspruengen, es werden Funktionen auf Funktionen angewandt. Der Behaelter fuer den Automaten der Stufe 1, also der Automat der Stufe 2 muss ein Biossystem sein, in dem eine integrale Verknuepfung erklaert ist. Der Behaelter fuer ein Zeichen ist noch kein Biossystem, auch wenn es der Grenzwert einer unendlichen Summe ist, wie bei den Elektronen. Auch ist der Grenzwert eines Produktes von transfiniten Zeichen, wie bei den Quarks, kein Biossystem. Erst der Grenzwert eines Produkts von Funktionen (Automaten der Stufe 1) kann ein Biossystem der Stufe 1 sein. Es verarbeitet transfinite Kraeftemuster, das sind Eigenschaften von Automaten der Stufe 1, z.B. das mit einem Lepton gegebene Muster aus infinitesimalen Metaelemtarteilchen (infinitesimale elektrische Ladungen mit einem elektrischen Feldvektor). Bei Quantenspruengen der Huellteilchen (Automaten) des Biossystems werden Leptonen emittiert oder absorbiert, ein Elektronenstrahl transportiert ein elektrisches Feldmuster. Es liegt ein Analogon zu einem physikalischen Automaten der Stufe 1 vor, der endliche Impulsmuster verarbeitet, das sind Eigenschaften der Zeichen der Stufe 1, z.B. das mit einem Lichtstrahl gegebene Photonenmuster. Die Abbildung der quantenmechanischen Projektion, die in Automaten realisiert ist, wird auf Automaten von Automaten und damit auf Biossysteme verallgemeinert und fuehrt zu einer neuen Quantensorte, die elektrischen Ladungen. In den Biossystemen ist zusaetzlich die Abbildung der Kodierung realisiert, die den Quanten Bedeutungen zuordnet.

In einer Psychetheorie, aus der die Zoologie der primitiven Tiere (tierische Mikroben) abgeleitet werden kann, wird den Behaeltern fuer (abstrakte) Biossysteme eine weitere Verknuepfungseigenschaft, eine metaintegrale Verknuepfung, zugeordnet, wodurch die Behaelter der Stufe 4 zu Psychesystemen mit spezifischen Psychefunktionen werden. In der Abstraktion der Klassentheorie sind die Psychesysteme Klassen der Stufe 4. In der Abstraktion der Mustertheorie sind die Psychesysteme Zeichen der Stufe 4, also 4-dimensionale Muster, in denen 3-fache Produkte aus Zeichen vorkommen. In der Abstraktion der Automatentheorie sind die Psychesysteme Automaten der Stufe 3,
so dass bei Quantenspruengen der Huellautomaten der Stufe 2 in einem Atom der Stufe 3 Automaten der Stufe 1, z.B. Quarks, emittiert oder absorbiert werden koennen. Bei diesen Quantenspruengen aendern sich die Kraefte (die Beschleunigungen der Ladungen), es stellt sich ein Metakraeftemuster ein, wobei die Metakraft analog zu den Kraeften und Impulsen aus einem Ladungsquant multipliziert mit einem Deviationsvektor (die Aenderung der Beschleunigung) besteht. In der Abstraktion der Biostheorie sind die Psychesysteme Biossysteme 2. Stufe. Damit die Biosbehaelter der Stufe 2 alle abzaehlbaren Biossysteme, die potentiell $aleph_1$ maechtig sein keonnen, verknuepfen kann, muss eine metaintegrale Verknuepfungsfunktion existieren. Damit werden die Biosbehaelter der Stufe 2 zu Psychesystemen der Stufe 1. Wie in der Biostheorie nicht jede integrale

Verknuepfung der Metaelementarteilchen ein Biossystem definiert, sondern erst eine integrale Verknuepfung von Automaten zu Automaten der Stufe 2, so sind Psychesysteme durch eine metaintegrale Verknuepfung von Biossystemen zu Biossystemen der Stufe 2 gegeben. In ihnen muss neben der quantenmechanischen Projektion und der Kodierung die Modellierung der Stufe 1 realisiert sein.

Es kann ein allgemeines Schema in der Theorie der Wesensstufen von Objekten angegeben werden:
(1) Der Behaelter fuer ein System der Stufe i erfordert das
Auftreten einer neuen logisch unabhaengigen Verknuepfungs
funktion. Damit erhaelt der Behaelter Eigenschaften einer
neuen Qualitaet, er wird zu einem Objekt der Wesensstufe
i+1. Der Behaelter der Stufe i+1 ist Element in der
Traegerklasse eines Modells, in das alle i+1 unabhaengigen
Verknuepfungsfunktionen eingehen, so dass er auch die
Eigenschaften der Objekte der niederen Wesensstufen j<i+1
besitzt.
(2) Mit jeder neuen Wesensstufe i+1 erhoeht sich die Dimension
des Objekts. Ein Objekt der Wesensstufe i+1 ist auch i+1
dimensional bezueglich der raumartigen Richtungen. Infolge
der Modellierungen treten neue Dimensionen mit anderen
Interpretationen auf. Die Umkehrung gilt nicht, d.h.
Objekte hoeherer charakteristischer Dimension (raumartige
Richtungen) muessen nicht von hoeherer Wesensstufe sein. (3) Die Objekte der Wesenstufe i+1 sind die Traeger von neuen
Elementarladungen, die mit der (i+1). Ableitung des
Ortsvektors multipliziert einen verallgemeinerten Impul
vektor der Stufe i+1 definieren. Es gilt fuer
i=0: Impulsvektor=Ladung 0 (Photonen) * Geschwindigkeit,
i=1: Kraftvektor =Ladung 1 (Elektronen)* Beschleunigung,
i=2: Metakraft =Ladung 2 (Quarks) * Deviaton.(4) Die abstrakten Objekte der Wesenstufe i werden als
Elemente von Objekten der Wesensstufe i+1 zu den konkreten
Objekten der Wesenstufe i verallgemeinert. Die konkreten
Objekte der Wesensstufe i sind von der Dimension i+1, weil
sie Oberflaechenelemente von Objekten der Stufe i+1 sind,
also die Objekte der Wesensstufe i+1 als unsichtbaren Kern
enthalten. Es gilt fuer
i=0: 0-dimensionale Urelemente werden zu Raendern von
1-dimensinalen Zeichen,
i=1: 1-dimensionale Zeichen werden zu Huellteilchen von
2-dimensionalen Atomen (abstrakte Automaten),
i=2: 2-dimensionale abstrakte Automaten werden zu Huell
teilchen von 3-dimensionalen Biosatomen (abstrakte
Biossysteme) und damit zu den konkreten physikali
schen Systemen,
i=3: 3-dimensionale abstrakte Biossysteme werden zu Huel

len von 4-dimensionalen Psychesystemen und damit zu konkreten Biossystemen.

(5) Die Objekte der Wesenstufe i-1 sind frei bewegliche Quanten in einem Quantenfeld, die lediglich durch Fueh rungswellen (Wahrscheinlichkeitswellen) verbunden sind, und damit transportable Eigenschaften der Objekte der Wesensstufe i sind, wenn sich die Objekte der Wesensstufe i in einem Behaelter der Wesenstufe i+1 befinden, der fuer i>0 ein Automat ist und Quantenfelder mit Quanten der Stufe i-1 verarbeiten kann (und somit quantenmechanische Projektionen ausfuehrt). Es gilt fuer:
i=0: Zeichen senden keine Quanten aus
i=1: Automaten senden Quanten der Stufe 0 (Photonen),
i=2: Biossystem senden Quanten der Stufe 1 (Elektronen),
i=3: Psychesysteme senden Quanten der Stufe 2 (Quarks).

(6) Die Objekte der Wesensstufe i+1 koennen ein Speicher sein fuer die konkreten Objekte der Wesensstufe i-1, d.h. sie definieren die Punkte einer Raum-Zeit der Maechtigkeit $aleph_{i-1}$ mit einer zeitartigen Richtung und einer gleich maechtigen Impuls-Energie durch die moeglichen Zustaende der elementaren Speicherzellen. Die Zeitschnitte sind i-dimensionale Schichten im (i+1)-dimensionalen Speicher der Wesensstufe i+1. Die konkreten Objekte der Wesensstufe i-1 sind i-dimensional, weil sie die nicht-transportablen i-dimensionalen Objekte (die in dieser Abstraktion unsichtbar sind) umschliessen. Es gilt fuer

i=1: 2-dimensionale abstrakte Automatensysteme der Maech tigkeit $aleph_0$ sind Speicher fuer $aleph_{-2}$-maechtige (Maechtigkeit der leeren Klasse) aber potentiell $aleph_{-1}$-maechtige (endliche Maechtigkeiten) 1-dimen sionale konkrete Objekte (bewegte Photonen mit Richtungspfeil) der Wesensstufe 0. Es werden nur die transportablen Eigenschaften der 1-dimensionalen abstrakten Zeichen gesehen. Im 2-dimensionalen Raum sind die 1-dimensionalen Zeichen transportabel, nicht dagegen in einer 2-dimensionalen Raum-Zeit. Hier werden 0-dimensionale Quanten transportiert. Der Kern der konkreten (bewegten) Quanten ist ein abstraktes Zeichen. Der Raum, in dem sich das Quant bewegt, ist ein abstrakter Automat.

i=2: 3-dimensionale abstrakte Biossysteme der Maechtigkeit $aleph_1$ sind Speicher fuer $aleph_{-1}$-maechtige (endliche) aber potentiell $aleph_0$-maechtige (abzaehl bare) 2-dimensionale konkrete Objekte (Muster, Elektronen) der Wesensstufe 1. Es werden nur die transportablen Eigenschaften (die Huellteilchen) der 2-dimensionalen abstrakten Automaten (abstrakten

Atome) gesehen. Im 3-dimensionalen Raum sind die 2-dimensionalen Muster transportabel, nicht dagegen in einer 3-dimensionalen Raum-Zeit. Hier werden nur gekrummte 1-dimensionale Muster transportiert, die aber den 2-dimensionalen abstrakten Automaten umschliessen. Der Kern eines konkreten Zeichens ist ein abstrakter Automat. Der Raum, in dem sich das Zeichen bewegt, ist ein abstraktes Biossystem.

i=3: 4-dimensionale abstrakte Psychesysteme der Maechtig keit $aleph_2$ sind Speicher fuer $aleph_0$-maechtige aber potentiell $aleph_1$-maechtige 3-dimensionale konkrete Objekte (physikalische Automaten, Quarks) der Wesens stufe 1. Es werden mur die transportablen Eigen schaften (die Huellteilchen) der 3-dimensionalen abstrakten Biossysteme gesehen. Im 4-dimensionalen Raum sind die 3-dimensionalen Muster transportabel, nicht dagegen in einer 4-dimensionalen Raum-Zeit. Hier werden nur gekruemmte 2-dimensionale Muster transportiert, die aber den 3-dimensionalen abstrak ten Bioskoerper umschliessen. Der Kern eines physika lischen Systems (eines konkreten Automaten) ist ein abstraktes Biossystem. Der Raum, in dem sich das physikalische System bewegt, ist ein abstraktes Psychesystem.

2.6.5 Das sprachlich definierte (physikalische) Bild

Die Objektsysteme einer beliebigen Wesensstufe i+1 (i>0) sind die Behaelter fuer Objektsysteme der Wesensstufe i, die den unsichtbaren Kern bilden fuer Objektsysteme der Stufe i-1, die von den Objekten der Wesensstufe i+1 als Signale verarbeitet (absorbiert, transformiert und emittiert) werden koennen. Da die Eigenschaften der tieferen Wesensstufen in den hoeheren Wesensstufen erhalten bleiben, sind alle Objektsysteme hoeherer Stufen Automaten mit einer Verhaltensfunktion, Zeichen mit Verknuepfungseigenschaften, Behaelter mit Elementen. Jedes Objekt einer Wesensstufe i>1 kann ein geordneter Speicher von Elementen sein, die entweder temporaer als transportables Muster oder permanent als Zustandsmuster aufbewahrt werden. Die ein- und auslaufenden Quantenfelder transportieren die freien Objekte, die nicht mehr Bestandteile eines Behaelters sind, doch durchWahrscheinlichkeitswellen verbunden sind, so dass sie in der Darstellung des Konfigurationsraumes als Teilchen oder in der Darstellung des Impulsraumes als Welle erscheinen. Der Phasenraum wird durch den Speicher definiert, wobei die Anordnung der Speicherzellen den Ortsraum und die Zustaende der Speicherzellen den Impulsraum definieren. Mit wachsender Wesensstufe des Speichers erfaehrt der Impulsraum eine Erweiterung und es erhoeht sich die Punktdichte des Ortsraumes und des Impulsraumes. Ein homogener Speicher besteht aus gleichen Elementarzellen, die alle ein gleiches Zustandsspektrum besitzen. Der Homogenitaet von Raum und Zeit entspricht ein homogener Speicher, der sich erst in einer maechtigeren Raum-Zeit als inhomogen erweist.

Das Quantenfeld, das Quanten bis zu einer Stufe i-1 transportiert, heisst vollstaendig relativ zum Speicher der Wesensstufe i+1, wenn es das vollstaendige Quantenspektrum zu allen moeglichen Speicherzustaenden enthaelt. Das kontinuierliche Spektrum der Temperaturstrahlung ist ein vollstaendiges Spektrum. Dem weissen Licht entspricht ein vollstaendiges Spektrum aller moeglichen Lichtquanten (Quanten der Stufe 0). In Verallgemeinerung ist das kontinuierliche Spektrum mit Quanten bis zu einer Wesensstufe i-1 weiss. Der Elektronenstrahl transportiert Quanten der Stufe 1, der Protonenstrahl transportiert aus Quarks zusammengesetzte Quanten der Stufe 2. Jeder makroskopische Teilchenstrahl ist ein aus Quarks (up-, down-, charm-, strange-, top-, bottom-Quarks), Leptonen (Elektronen, Myonen, Tauonen, Elektronen-Neutrinos, Myonen-Neutrinos, Tauonen-Neutrinos) und Kraftquanten (Gravitonen, Photonen, W^-,W^+,Z^0-Teilchen, Gluonen) zusammengesetztes Teilchenmuster, wobei die Leptonen Grenzwerte von additiv verknuepften Metaelementarteilchen und die Quarks Grenzwerte von multiplikativ verknuepften Metaelementarteilchen sind, die nicht mehr durch physikalische Kraefte aber durch Bioskraefte in ihre infinitesimalen Bestandteile zerlegt werden koennen. Die Metaelementarteilchen der Leptonen sind nicht weiter zerlegbar, ebenso wie die Photonen nicht weiter zerlegbar sind, es sind punktfoermige Teilchen. Dagegen sind die inneren Kerne der Quarks metaintegrale Verknuepfungen, die noch weiter zerlegbar sind in Metametaelementarteilchen, die von Huellteilchen von unbekannten inneren Atomen getragen werden, so dass sie bei Quantenspruengen der inneren Huellteilchen ausgestossen werden koennen. Die punktfoermigen Teilchen (Ladungsquanten mit einem verallgemeinerten

Impulsvektor) koennen bei Quantenspruengen der Huellteilchen absorbiert oder emittiert werden. Mit jedem hoeheren Grenzuebergang (Limes hoeher Stufe) konnen die infinitesimalen Teilchen zu unendlichen Teilchensystemen zusammengefasst sein, die in einer staerkeren Abstraktion als unteilbar erscheinen. In dieser staerkeren Abstraktion ist der Raum ein Kontinuum, in der schaecherem Abstraktion dagegen diskret und es treten neue Ladungstraeger auf in der Reihemfolge Photonen, Leptonen (die aus punktfoermigen Metaementarteilchen zusammengesetzt sind), Quarks (die aus punktfoermigen Metametaelementarteilchen zusammengesetzt sind), Metaquarks der Biossysteme (die aus punktfoermigen Metametametaelementarteilchen zusammengesetzt sind) etc.. Das Quantenfeld ist um eine Stufe groesser als die Quanten, die es transportiert. Das Quantenfeld der Stufe 1 transportiert Photonen. Das Quantenfeld der Stufe 2 transportiert zusaetzlich imfinitesimale elekrische Ladungsquanten, die zu endlichen Ladungsquanten (Elektronen) gebuendelt sind. Das Quantenfeld der Stufe 3 transportiert zusaetzlich metainfinitesimale Kernladungsquanten, die zu infinitesimalen Kernladungsquanten gebuendelt sind, die nochmals zu endlichen Kernladungsquanten (Quarks) gebuendelt sind. Dabei koennen die endlichen, abzaehlbaren und ueberabzaehlbaren Buendel wiederholt gebuendelt sein. Die Quantenfelder transportieren Quanten, die selbst miteinander in Wechselwirkung stehen und Quantenfelder aussenden. Die gebuendelten Quanten sind Objekte hoeherer Stufen gemaess denauftretenden Verknuepfungsfunktionen. Dabei verhalten sich die groessten Buendel in dem Strahl wie freie Teilchen, die lediglich durch Wahrscheinlichkeitswellen verknuepft sind, so dass ihnen Teilchen- oder Wellennatur zukommen kann.

Das von einer Quelle (z.B. der Sonne) der Stufe i+1 ausgehende
und sich zeitlich aendernde Quantenfeld einer Stufe i breitet sich kugelfoermig im Raum aus bis es auf ein Hindernis stoesst und mit diesem Hindernis, etwa einem Speicher der Stufe i+1, in Wechselwirkung tritt. Wenn sich bisher alle Speicherzellen im Grundzustand befanden, so werden jetzt die Speicherzellen in unterschiedliche Anregungszustaende versetzt, es wird ein Muster in sie eingeschrieben.

Der Speicher der Stufe i+1, der die Raum-Zeit definiert (mit einer zeitartigen Richtung) ist ein (i+1)-dimensionales System (mit i+1 raumartigen Richtungen) und von der Maechtigkeit $aleph_{i-1}$. Er traegt i-dimensionale Objekte der Stufe i und Quantenfelder der Stufe i, die (i-1)-dimensionale Quanten der Stufe i-1 transportieren und von den Objekten der Stufe i ausgesandt werden. Im Speicher existiert eine Bewegungsbegrenzung fuer die Objekte und Felder der Stufe i, weil sich diese nur auf einer i-dimensionalen Oberflaeche bewegen koennen. Sie erfuellen die Bewegungsgesetze in einem i-dimensionalen Raum.

Das Quantenfeld der Stufe i+1, das mit dem Speicher der Stufe i+1 in Wechselwirkung tritt, schreibt das i-dimensionale Muster aus Teilchen der Stufe i und Feldern der Stufe i in die oberste Schicht des Speichers ein. Jede Speicherschicht besitzt eine Ausdehnung in der orthogonalen Richtung zum i-dimensionalen Raum, die mit der Wesensstufe des Speichers, aus der die Verschachtelungstiefe der Automaten von Automaten folgt, an Weite zunimmt. Je tiefer das Quantenfeld in diese Schicht eindringt, desto hoeher ist die Wesensstufe j (j<i+1) der Teilchen, die eingeschrieben oder gelesen werden. Auch das Quantenfeld der Stufe i+1 und der Speicher der Stufe i+1 muessen Bewegungsbegrenzungen in einem (i+2)-

dimensionalen Raum erfuellen. Ausserdem darf das Quantenfeld der Stufe i+1 nicht in tiefere Speicherschichten eindringen, wenn diese die Zeitschnitte $t^i=t^i_j$ (j=1,2,...n zaehlt die Speicherschichten) der sich in der Zeit t^i aendernden Muster tragen sollen. Die Speicherschichten muessen ihren Inhalt in jedem Zeittakt t^i_j an die benachbarte Schicht weitergeben, dann laeuft in jeder Schicht der gleiche Prozess um ein Zeitintervall verzoegert ab, oder die Schichten werden sequentiell beschrieben, so dass ein statisches Muster entsteht. Das Beschreiben des Speichers der Stufe i+1 erfolgt in der Zeit t^{i+1} und kann unabhaengig von der Zeit t^i ausgefuehrt werden, es unterliegt der Willkuer des IV-Systems, das den Speicher lesen und beschreiben kann. Analog zur Erzeugung einer Bildfolge auf einem Film koennen Gesetzmaessigkeiten widergespiegelt oder auch aufgehoben sein. Werden inhomogene Systeme mit einem vollstaendigen Quantenfeld (z.B. mit dem von der Sonne kommenden weissen Licht) bestrahlt, dann reflektiern sie nur ein fuer ihre Beschaffenheit charakteristisches Spektrum. Gelangt das reflektierte Quantenfeld auf einen homogenen Speicher (z.B. die Netzhaut des Auges), der einen Ausschnitt aus dem vollstaendigen Quantenfeld absorbieren oder weiter leiten kann, dann bewahrt dieser ein Bild des Systems auf, indem er es an die naechste Schicht (an Gehirnzellen) weiterleitet, so das im naechsten Takt ein neues Bild eingeschrieben werden kann. Es wird also die zeiliche Aenderung des Systems in Bildfolgen, die sequentiell in die Speicherschichten eingeschrieben werden, festgehalten. Die 2-dimensionalen Bildobjekte auf der Netzhaut spiegeln die Bewegung der 3-dimensionalen physikalischen Systeme nicht richtig wider, ausserdem sind die Lichtmuster um eine Wesensstufe niedriger als die elektrischen Ladungsmuster und um 2 Wesensstufen niedriger als die aus Quarks- und Leptonenmustern aufgebauten physikalischen Muster. Aus einem Bildpaar kann bei Kenntnis von Passpunkten (Punktkoordinaten des Urbildes zu entsprechenden Bildkoordinaten) und der geltenden Gesetze im 3-dimensionalen Raum und der Identifikation gleicher Punkte in den Bildpaaren (aufgrund der Wiedererkennung gleicher Strukturen) auf die Koordinaten des Urbildes geschlossen werden, so dass die Bewegung richtig widergespiegelt wird. Das Bild spiegelt jedoch nicht die Bewegungsgesetze wider. Es spiegelt auch nicht die raeumliche Anordnung richtig wider, die Strukturen sind im Bild verzerrt. Das gilt insbes. auch fuer die Bilder von glatten Oberflaechenmustern, die ebenfalls auf einer Photographie verzerrt sind. Sie koennen bei Kenntnis von Passpunkten und den geltenden Gesetzen im 2-dimensionalen Raum entzerrt werden, doch das Bild spiegelt die bestehenden Gesetze nicht wider. Die quantenmechanische Projektion ermoeglicht das Einschreiben beliebiger Bildobjekte bis zu einer bestimmten Wesensstufe i in einen Speicher der Wesensstufe i+1, doch gehorcht diese Bildfolge im allgemeinen keinen bestimmten Gesetzen. Die Quantelung liefert die bewegten Zeichen (Signale), die zu einem IV-System (Automaten) gelangen und von ihm verarbeitet werden koennen, speziell in seinem Speicher aufbewahrt werden. Die quantenmechanische Projektion ist eine notwendige Bedingung fuer das Beschreiben des Speichers aber nicht hinreichend fuer die Widerspiegelung von Gesetzen. Dazu muss es weitere Abbildungen geben, durch die die Projektion gesteuert wird, das sind Kodierung und Modellierung. Diese Abbildungen definieren eine Sprache, in der Gesetze ausgesprochen (formuliert) werden koennen. Das sprachliche Bild spiegelt die im System einer Wesenstufe i geltenden Gesetze wider. Der Kosmos einer Wesensstufe

i, speziell der physikalische Kosmos (i=3) enthaelt Objekte bis zur Wesensstufe i, die bestimmte Gesetze erfuellen. Der Behaelter des Kosmos der Wesensstufe i ist ein Speicher der Wesenstufe i+1, die Objekte der Wesensstufe i sind unsichtbare Kerne, die Objekte bis zur Wesensstufe i-1 absorbieren oder emittieren koennen gemaess der Verhaltensfunktion des Speichers. Das sind die transportablen Eigenschaften der Objekte der Stufe i.
In einer Aussageform (Formel) H(x) werden Eigenschaften H einem unbekannten Objekt (der Objektvariablen) x zugeordnet (H ist eine Verknuepfung von elementaren Formeln, speziell charakteristischen Funktionen). Gibt es ein Objekt ob, das der Projektor in den Kosmos der Stufe i mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit an einen bestimmten Ort zu einer bestimmten Zeit einschreiben kann, dann ist die Aussage H(ob) mit der entsprechenden Wahrscheinlichkeit wahr. Dasjenige oder ein Objekt xmit der Eigenschaft H(x) ist ein mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit existierendes Objekt. Die Satzklasse einer Theorie definiert ueber die Zuordnung des Descriptors die Klasse der eindeutig und mehrdeutig existierenden Objekte. Der Descriptor ist der Projektor, der auch nicht existierende Objekte erzeugen koennte, doch wird er nur aktiviert, wenn die Aussageform H(x) der Theorie erfuellbar ist. Der Kosmos der Stufe i kann somit nur Objekte enthalten, deren Definition das Gesetz erlaubt, der Projektor wird selektiv angewandt. Das trifft auch auf den Traeger der Raum-Zeit des Kosmos zu, doch gelten hier neue Gesetze, weil neue Eigenschaften dem Traeger zukommen. Ausserdem muss das erweiterte Gesetz die Definition der Elemente des Kosmos mit enthalten. Zu jeder Wesensstufe i (i=0,1,2,...) gibt es eine Sprache, in der eine Theorie formuliert ist, die die Elemente eines Kosmos der Wesensstufe i enthaelt. Eine Theorie, die alle endlichen Wesensstufen umfasst, beschreibt das kleinste transfinite Universum, das Objekte aller endlichen Wesensstufen enthaelt. Zur Formulierung der Saetze einer solchen Theorie werden abzaehlbar viele logisch unabhaengige Begriffe (speziell Funktionen) benoetigt, weil mit jeder Stufe wenigstens eine neue logisch unabhaengige Begriffsklasse hinzutritt. Die existierenden Objekte werden also durch abzaehlbar viele Eigenschaften beschrieben, die nicht durch einen endlichen Algorithmus aufgezaehlt werden koennen, weil es logisch unabhaengige Groessen sind, die entdeckt werden muessen. Die Formel H(x) kann nur noch in einer transfiniten Sprache mit abzaehlbaren Zeichenketten, die potentiell ueberabzaehlbar sind, aufgeschrieben werden. Eine solche Sprache ist zwar fuer den Menschen nicht mehr ueberschaubar, doch gibt es mit der integralen Verknuepfung auch transfinite Zeichenketten, die als sprachliche Zeichen dienen koennen. Mit der Existenz transfiniter Sprachen koennen auch Theorien formuliert werden, die Kosmen von transfiniter Wesensstufe definieren. Analog zur Klassentheorie mit Unendlichkeitsaxiom fuehrt die Theorie aller erreichbaren transfiniten Wesensstufen zu einem unerreichbaren Universum, zu dessen sprachlicher Beschreibung Zeichen von unerreichbarer Laenge erforderlich sind. Mit Hilfe des grossen Limes LIM werden auch diese Zeichen integral verknuepft, so dass auch eine solche Theorie moeglich ist und man gelangt zu immer hoeheren Unerreichbarkeitsstufen.
Der Trinitaetsbegriff der Automatentheorie erfaehrt eine Erweiterung derart, dass an die Stelle des unerreichbaren Bildes der Realitaet, das mit den quantenmechanischen Projektionen gegeben ist, ein sprachliches Bild tritt, das zusaetzlich durch Kodierung und Modellierungen gegeben ist. Dieses sprachliche Bild umfasst auch das durch

quantenmechanische Projektionen gegebene Bild und ist durch den Descriptor der Sprache definiert. Der Wertebereich des Descriptors sind sprachliche Zeichen mit bestimmten Eigenschaften, die in dem Ausdruch H(x) genannt werden, was zu einer definitorischen Erweiterung der Sprache fuehrt. Diese Zeichen werden nicht zur Formulierung des Ausdruckes H(x) benoetigt, sie definieren aber den Bildraum des IV-Systems das diese Sprache interpretieren und objektivieren kann. Eine Theorie ist invariant bezueglich der Auswahl der sprachlichen Zeichen, wenn diese die erforderlichen Verknuepfungseigenschaften besitzen und der Zeichenvorrat mit den erforderlichen Klassenmerkmalen ausreicht, d.h. die mit der Theorie gegebene Information ist invariant gegenueber dem Traeger. Insbes. ist die Wesensstufe der Zeichen unbedeutend. Das gilt nicht mehr, wenn dem Descriptor ein Zeichenvorrat als Wertebereich zugeordnet ist, dann muessen die Zeichen fuer Objekte mit Eigenschaften bis zur Stufe i von der Wesensstufe i+1 sein.
Das durch eine erfuellbare Formel H(x) definierte Objekt

ob := dasjenige (ein) x H(x)besitzt die in dem Ausdruck H(x) angegebenen Eigenschaften H. In den Ausdruck H(x) gehen nicht nur die Begriffe einer Theorie Th=(B,A) ein, die durch ein Modell Mo mit der Traegerklasses T, die das Objekt ob als Element enthaelt, interpretiert werden, sondern auch die Begriffe der Sprache $L_{B',A'}$ mit $B'=B_0+B$, $A'=A_0+A$ ein, in der die Theorie formuliert wird. Die Begriffsklasse B_0 enthaelt die Funktoren (#nicht, #und, #oder, #wenn_so, #genau_dann_wenn) der Aussagenlogik und die Quantoren (#fuer_jedes, #es_gibt_ein, #es_gibt_genau_ein) der Praedikatenlogik. Diese logischen Funktionen werden in der Satzklasse A_0 eingefuehrt und werden zur Formulierung der Saetze aus der Satzklasse A der Theorie benoetigt. Sie definieren den Logikteil der Sprache und gehen wesentlich in die Formel H(x) zur Definition des Objekts ob ein. Die existierenden (physikalischen) Objkte koennen deshalb durch logisches Folgern aus bekannten Gesetzen gefunden werden, was auch das Experiment bestaetigt. Alle in den Bildraeumen der Lebewesen existierenden Objekte, speziell die physikalischen Objekte im menschlichen Bildraum sind sprachlicher Natur. Das Kernstueck aller Objekte sind Aussagen. Die Eigenschaften der Aussagen sind Wahrheitswerte. Aus der Klasse der wahren Aussagen (der Satzklasse einer Theorie) folgen die existierenden Terme (Objekt- und Funktionszeichen), die durch quantenmechanische Projektion ins Dasein gerufen werden (durch Quantenfelder auf der Leinwand oder im Speicher des Lebewesens erscheinen). Der Speicher der Lebewesen einer Art ist ein Kosmos, von dem die Lebewesen Teilbereiche erkennen und durch Setzen von Anfangsbedingungen (quantenmechanische Projektionen) auch veraendern koennen gemaess der logischen Folgerungen
(im Rahmen der gegebenen Gesetze). Die vorgegebene Theorie definiert den Umfang des Kosmos und alle Moeglichkeiten des steuernden Eingreifens. In einer erweiterten Theorie wird ein Kosmos hoeherer Stufe definiert, der die Kosmen niedrigerer Stufen als Elemente enthaelt. Die Aenderung der Kosmen niederer Stufen wird in den Kosmen hoeherer Stufen verstaendlich. Der Expansion des Raumes entspricht eine fortlaufende Teilung der Speicherzellen, was bei Biossystemen moeglich ist im Sinne der Zellteilung, die Biossysteme sind aber der Kern der physikalischen Systeme. Damit bei der Expansion die eingeschriebene Musterdichte nicht verduennt wird, muessen neue Teilchen projektiv in den Raum eintreten. Teilchenerzeugung und Teilchenvernichtung sind projektiv verstaendlich. Mit dem

Wachstum des Speichers koennen immer feinere Muster in den Bildraum des Lebewesens treten, doch bleiben die Bilder von gleicher Wesensstufe. Es nimmt nur ihre Kompliziertheit zu. Erst in einem hoeheren Kosmos treten auch Bilder von hoeherer Wesensstufe auf.

Da in den hoeheren Theorien neue logisch unabhaengige Begriffe auftreten, die urspruenglichen Begriffe aber erhalten bleiben, gibtes eine isomorphe Einlagerung der Sprachen und Modelle (Kosmen) in die Erweiterungen. Da sich mit jeder Erweiterung auch die Dimension und Maechtigkeit des Kosmos erhoehen, sind die Bilder der niederen Kosmen groeber, von einer niedrigeren Wesensstufe und von niedrigerer Dimension. Auch die Bildfolgen sind in den hoeheren Kosmen dichter als in den niedrigeren, weil Raum und Zeit in jeder Stufe von gleicher Maechtigkeit sind. Zwischen zwei aufeinanderfolgenden Bildern liegen unendlich viele Urbilder. Im Bildbereich laeuft die Zeit langsamer als im Urbildbereich. Es dauert lange, bis eine Aenderung im Bildbereich sichtbar wird, waehrend im Urbildbereich sich alles unendlich schnell aendert (die Informationsdichte ist gross). In diesem Sinne ist ein Tag im Urbildbereich wie Tausend Jahre im Bildbereich.Der physikalische Kosmos ist ein Kosmos der Wesensstufe 3, der Objekte bis zu der Wesensstufe 3 als Elemente enthaelt. Er besitzt gemaess der sprachlichen Definition eine Verallgemeinenerung auf beliebige Wesensstufen i (i=1,2,3,...). Fuer $i<3$ liegen praephysikalische Kosmen vor, die aermer an Eigenschaften sind, fuer $i>3$ liegen postphysikalische Kosmen vor, die mit wachsendem i immer reicher an Eigenschaften werden infolge der neu hinzutretenden Verknuepfungsfunktionen (als neue logisch unabhaengige Begriffe). Die bilologischen Systeme sind von einer solchen Wesensstufe, dass in ihnen die Abbildungen zwischen den Kosmen verschiedener Stufe realisiert sind, also die quantenmechanischen Projektionen, Kodierungen und Modellierungen mit ihren Umkehrabbildungen, die Einlagerungen, Interpretationen und Objektivierungen. Deshalb koennen ihre Koerper im Bildraum (in dem niedrigeren Kosmos) durch sie gesteuert werden und damit neue Freiheitsgrade der Bewegung besitzen. Die Koerper der Lebewesen besitzen eine hoehere Kompliziertheitsstufe als die physikalischen Koerper des jeweiligen Kosmos, doch sind sie von derselben Wesensstufe wie die physikalischen Koerper. Die Lebewesen selbst sind jedoch von einer hoeheren Wesensstufe, denn sie gehoeren einem hoeheren Kosmos an.

Der sprachlichen Definition der Bildraumobjekte geht die Definition der sprachlichen Objekte voraus, das sind die Aussagen und die Eigenschaften der Aussagen, also die Wahrheitswerte, durch die der Logikkern einer Sprache gegeben ist. Mit jeder Erweiterung einer Theorie wird auch der Logikteil der Sprache erweitert, d.h. es treten neue Schlussregeln auf, wodurch der Definitionsbereich des Folgerungsoperators erweitert wird. Es kann aber nicht auf den Kern der Logik verzichtet werden. Ebenso, wie fuer die Raum-Zeit ein Traeger erforderlich ist, ist zur Definition der Objekte in der Raum-Zeit ein sprachlicher Traeger erforderlich. Das Bild des unsichtbaren Traegers der Raum-Zeit und des unsichtbaren Kerns eines Objekts geht in die Sprache mit ein, so dass die Sprache um 2 Stufen hoeher sein muss als die Wesensstufe der Objekte, die in ihr definiert werden koennen.

Das Begriffsnetz der Sprache wird der Theorie angepasst, d.h. es werden nur Begriffe eingefuehrt, die zur Formulierung der Satzklasse einer Theorie erforderlich sind. Funktionen F, die im Begriffsraum B der Sprache $L_{B,A}$ erklaert sind, ordnen Begriffen bεB andere Begriffe b'εB zu. Die Identifikation F(b)=b' des Funktionswertes F(b) mit dem Begriff b' fuehrt zu synonymen Bezeichnungen fuer ein und dieselbe Bedeutung. Es kann auf die Bezeichnung b' verzichtet werden oder sie dient als Abkuerzung fuer den Ausdruck F(b), was durch das Definitionszeichen := ausgedrueckt wird, d.h. F(b)=:b'. Die Identifikation F(x)=x' der Funktionswerte F(x) mit Objekten x' aus der Traegerklasse T eines Modells ist eine charakteristische Relation, ist T jedoch der Begriffsraum der Sprache, dann liegt eine synonyme Bezeichnung vor. Wenn in einer Metasprache $L_{B',A'}$ ueber die Begriffe aus dem Begriffsraum B der Objektsprache $L_{B,A}$ gesprochen wird, dann ist B die Traegerklasse des Modells und nicht der Begriffsraum der Metasprache. Der Begriffsraum der Metasprache ist B'. Die Anwendung des Descriptors #dasjenige_(ein) auf einen Ausdruck H(x) ist ein Term #dasjenige_(ein)_x_H(x) =: ob . Das Objektzeichen ob ist ein Synonym, auf das in der Sprache verzichtet werden kann, doch ist ein Objekt mit den angegebenen Eigenschaften durch quantenmechanische Projektion definierbar, das in den Bildraum eines IV-Systems eingeht.Eine Sprache der Stufe 0 ist eine Sprache ohne Grammatik und Logik. Es gibt nur eine Begriffsklasse, in der Objekte bezeichnet werden. Da im Begriffsraum keine Klasseneinteilung existiert, koennen auch keine Aussagen formuliert werden, in denen das Objekt durch seine Eigenschaften beschrieben wird.

Die Begriffe sind Objektvariable, speziell Variable fuer Wahrheitswerte. Die einzigste Begriffsklasse der Sprache ist die Klasse der Objektvariablen, die an die Stelle der Satzklasse einer Theorie tritt.Eine Sprache der Stufe 1 wird mit der Aussagenlogik definiert.

Die Aussagenlogik ist eine Theorie der Wahrheitswerte. Die Funktoren sind (n,1)-stellige Funktionen (n=1,2,...), die n-Tupeln von Wahrheitswerten einen Wahrheitswert zuordnen. Saemtliche Funktoren koennen auf einen einzigen zurueckgefuehrt werden, auf #nor (#nicht_oder) oder auf #nand (#nicht_und). Die Funktoren werden durch Wertetabellen eingefuehrt. Der unsichtbare Kern eines Wahrheitswertes ist eine Aussage (der Wahrheitswert ist eine "transportable" Eigenschaft der Aussage). Der unsichtbare Kern der Aussagen sind Klassen (Variabilitaetsbereiche der Quantoren), sie definieren den "Raum" fuer die Wahrheitswerte. Die Wahrheitswerte sind nichtverknuepfbare Urelemente (0-dimensionale Objekte), die bei einer mehrwertigen Logik wohlgeordnet sind im Sinne der Zensierung von Aussagen. Mit Hilfe der Wohlordnungsrelation < kann eine Maximum- und eine Minimumfunktion (Umkehroperation) definiert werden. In der 2-wertigen Logik entspricht dem Maximum der Funktor #oder und dem Minimum der Funktor #und. Die Negation #nicht ist hier eine eindeutige Funktion, waehrend sie in der mehrwertigen Logik eine mehrdeutige Abbildung ist. Es kann aber die Ordnungsrelation < negiert (umgekehrt) werden, so dass gilt: #nicht(x<w)=:x≥w (w - Wahrheitswert) . Die Einfuehrung einer Ordnungsrelation < bedingt eine Erweiterung der Aussagenlogik, wobei die Definition der Ordnungsrelation mit Hilfe der Funktoren moeglich ist, so dass eine definitorische Erweiterung vorliegt, vergleichbar mit der Erweiterung der Klassentheorie durch das Unendlichkeitsaxiom, in dem die Existenz von Limesklassen gefordert wird. In der Aussagenlogik werden den Aussagen Wahrheitswerte zugeordnet, so dass in der Aussagenklasse eine disjunkte Klasseneinteilung existiert, speziell die Klasse der wahren Aussagen und die Klasse der falschen Aussagen in der 2-wertigen Logik. Wahrheitswerte werden explizit nicht eingefuehrt, doch werden die Aussagenvariablen nicht mit Aussagen sondern mit Wahrheitswerten belegt. Ein (n,1)-stelliger Funktor ordnet einem n-Tupel von Aussagenvariablen mit einer bestimmten Belegung von Wahrheitswerten einen bestimmten Wahrheitswert zu. Durch den Funktor ist eine Aussagenverbindung mit einem Wahrheitswert definiert. Die charakteristische Relation zu einer Funktion ist in der Klassentheorie eine Teilklasse der Produktklasse (Klasse der geordneten Tupel), der Funktor ist entsprechend durch eine Wertetabelle gegeben,wobei der Kern der Werte Aussagen sind. Es werden nicht die Wahrheitswerte sonden Aussagen verknuepft. Die Verknuepfung von Aussagen durch die Funktoren beruht auf der additiven Verknuepfung von Zeichen, die jedoch im Begriffsraum nicht mehr frei verknuepfbar sind sondern gemaess den Bildungsregeln (der Grammatik) der Sprache verknuepft werden. In die Theorie der Wahrheitswerte gehen jedoch die Verknuepfungseigenschaften des Traegers der Wahrheitswerte, also der Aussagen, mit ein. Ein Modell zur Aussagenlogik existiert erst in der Praedikatenlogik 1. Stufe, in der Wahrheitswerte als Terme eingefuehrt werden koennen und die Funktoren durch Wertetabellen definiert sind. Speziell koennen die transportablen Eigenschaften der Atomzeichen einer Sprache Wahrheitswerte sein, wenn sie die Axiome der Aussagenlogik erfuellen. Dann ist das Atomzeichen der Traeger des Wahrheitswertes, die Verknuepfung der Atomzeichen ist der Traeger eines Wahrheitswertetupels. Die Zeichen der Objektsprache werden in der Metasprache bezeichnet und duerfen nicht mit den Zeichen der Metasprache verwechselt werden. Die Existenz eines Photons (ein Farbpunkt) und das fehlende Photon in dem Behaelter erfuellen die Axiome der 2-wertigen Aussagenlogik. Verschiedene diskrete Farben, die nach ihrer Frequenz wohlgeordnet sind, erfuellen die Axiome der mehrwertigen Aussagenlogik.Eine Sprache der Stufe 2 wird mit der Praedikatenlogik 1. Stufe (die eine mehrsortige Praedikatenlogik sein kann) definiert. Die Praedikatenlogik ist eine Theorie der Aussagen.

Der Kern einer Aussage ist eine Klasse von Objekten mit bestimmten Eigenschaften. In einer Aussage werden den Objektvariablen Eigenschaften zugeordnet. Die Verknuepfung einesEigenschaftszeichens E mit einer Objektvariablen x oder einer n-stelligen Relation R_n mit einem Tupel $(x_1,...,x_n)$ von Objektvariablen x_i (i=1,...,n) oder die charakteristische Relation $F_{n,m}(x_1,...,x_n)=(x_{n+1},...,x_{n+m})$ zu einer (n,m-stelligen Funktion $F_{n,m}$ ist eine elementare Aussageform (Formel) H(x) mit $x=(x_1,...,x_n)$, die mit Hilfe der Funktoren der Aussagenlogik weiter zu Formelverbindungen verknuepft werden koennen. Die elementaren Formeln interpretieren die Aussagenvariablen in der Aussagenlogik, die Objekte mit bestimmten Eigenschaften interpretieren die Objektvariablen der Praedikatenlogik, aus dieser Interpretation folgt der Wahrheitswert der Aussage. Besitzt ein Objekt aus der Traegerklasse des Modells die ausgesagte Eigenschaft, dann ist die Aussage wahr, andernfalls falsch (in der 2-wertigen Logik). Die Formel heisst erfuellbar, wenn die Objektklasse wenigstens ein Objekt mit den ausgesagten Eigenschaften enthaelt, andernfalls ist sie nicht erfuellbar (in der 2-wertigen Logik). Der Descriptor ordnet jedem erfuellbaren Ausdruck eine nichtleere Objektklasse zu. Der Ausdruck #dasjenige_(ein)_x_H(x) bezeichnet die Elemente der Objektklasse. In der Praedikatenlogik werden keine Objektzeichen als Grundzeichen benoetigt sondern

nur Objektvariable, weil jedes existierende Objekt durch Eigenschaften definiert werden kann. Die Formeln werden zu Aussagen, wenn auf sie Quantoren angewandt werden, das sind (n,1)-stellige Funktionen die n-stelligen Formeln $H(x_1,...,x_n)$ eine Aussage zuordnen. Saemtliche Quantoren koennen auf einen einzigen Quantor, auf #es_existiert_ein_x_i oder #fuer_jedes_x_i (x_i ist eine Objektvariable einer bestimmten Sorte i, die in einer Klasse X_i variiert), zurueckgefuehrt werden.
Der unsichtbare Kern einer Aussage sind die Elemente (Objekttupel) einer Klasse (Produktklasse), die unsichtbaren Klassen sind Muster (in denen die Gueltigkeit der Aussagen sichtbar wird), sie definieren den "Raum" fuer die Aussagen. In Abhaengigkeit von der Maechtigkeit der Produktklassen, in denen die Variablen der Quantoren variieren, wird eine Formel, auf die ein Quantor angewandt wird, multipliziert und in eine Aussagenverbindung verwandelt. Der Ausdruck #fuer_jedes_x_H(x) bezeichnet eine Aussagenverbindung, die aus unendlich vielen Gliedern bestehen kann, wenn x in einer transfiniten Objektklasse X variiert, die fuer $x=(x_1,...,x_n)$ eine n-fache Produktklasse ist. Weil die Multiplikation explizit nicht ausgefuehrt wird, sondern die Bezeichnung des Produktes in die Sprache eingeht, kann auf der Grundlage der additiven Verknuepfung der Zeichen gemaess den grammatischen Regeln der Sprache ein quantisierter Ausdruck definiert werden. Das gilt auch fuer die Objektbezeichnungen mit Hilfe des Descriptors. Die Aussagen einer Sprache sind wenigstens 1-dimensionale Zeichen mit einem 2-dimensionalen Kern, denn die Traeger der additiv verknuepfbaren Zeichen sind die Automaten (Atome), die wenigstens 2-dimensional sind. Deshalb sind auch gekruemmte Zeichengestalten moeglich. Bei der Multiplikation von Klassen werden die Elemente der Klassen zu Elementetupeln (Objekttupeln) multipliziert. Die Eigenschaften des unsichtbaren Traegers der Aussagen, also die multiplikative Verknuepfung der Elemente einer Klasse, geht in die Theorie der Aussagen mit ein. Die Verknuepfung der Klassen zu Produktklassen als Variabilitaetsbereiche fuer die Quantoren beruht auf der multiplikativen Verknuepfung von Zeichen (Klassen sind Zeichen, deren Elemente ungeordnet zusammengefasst sind), die jedoch im Begriffsraum der Sprache nicht mehr frei sein kann sondern an Bildungsregeln gebunden ist. In der Klassentheorie kann ein Modell zur Praedikatenlogik 1. Stufe definiert werden.
Eine Sprache der Stufe 3 wird mit der Klassentheorie definiert. Die Klassentheorie ist eine Theorie der Elemente (Objekte, die sich in einem Behaelter befinden). Die Elemente sind die Traeger der Aussagen. Der Klassenbildungsoperator, der aus der Elementrelation folgt, ordnet einer Formel die Klasse der Objekte (Elemente) zu, die diese Formel erfuellen. Nicht die Klasse erfuellt die Formel sondern ihre Elemente. Die Klasse ist der unsichtbare Kern der Elemente, der erst in der Mustertheorie sichtbar wird in der Gestalt der Zeichen oder Muster (mehrdimensionale Zeichen). Der unsichtbare Kern des Musters ist ein Automat. Die Automaten definieren den "Raum" fuer die Klassen. Erst in der Automatentheorie (der Theorie physikalischer Systeme) koennen Behaelter auftreten, deren Elemente stochastisch im Behaelter verteilt sind aufgrund ihrer Dynamik, z.B. ungeordnete gravitative Verknuepfungen (Zusammenballungen von Gaesen), waehrend in der Mustertheorie aufgrund der Statik sich die Elemente stets an einem bestimmten Ort des Speichers befinden (es wird von der Adressierung der Speicherzellen abstrahiert).
Das Komprehensionsprinzip der Klassentheorie erlaubt die Bildung von transfiniten Klassen einer beliebigen transfiniten Maechtigkeit, die also unendlich viele Elemente

enthalten, und es koennen Limesklassen (mehrdeutig) definiert werden. In derdefinitorischenErweiterung der Klassentheorie werden die Limesklassen eindeutig eingefuehrt und ihre Existenz im Unendlichkeitsaxiom gefordert. Die Bildung unendlicher Klassen und die Existenz des Limesoperators beruht auf der integralen Verknuepfung von Mustern (Zeichen). Die Eigenschaften des unsichtbaren Traegers der Elemente, also die integrale Verknuepfungseigenschaft der Klassen, geht in die Theorie der Elemente mit ein. Die Klassentheorie (Elementetheorie) besitzt ein Modell in der Mustertheorie.

Die Elemente sind Objekte der Wesensstufe 0, das sind Urelemente (einer nicht semantischen Klassentheorie) und Mengen einer beliebigen Stufe (bezueglich der Stufenrelation der Klassentheorie). In der Klassentheorie koennen die Wahrheitswerte, die in der Aussagenlogik beschrieben werden und in der Praedikatenlogik ein Modell besitzen, objektiviert werden. Bei der Objektivierung wird dem Modell zur Aussagenlogik ein Elementemuster zugeordnet, aus dem die geltenden Gesetze zu entnehmen sind. Das Elementemuster ist eine Klasse transfiniter Allmengen, die die Theorie der transfiniten Kardinalzahlen interpretiert. Entsprechend der Anzahl n der Wahrheitswerte enthaelt die Klasse transfinite Allmengen bis zur Stufe n. Wenn die Anzahl der Wahrheitswerte unerreichbar ist, dann ist die Allklasse eine Unmenge. In der Theorie der transfiniten Kardinalzahlen ist der Nachfolgeroperator nicht erklaert (die transfiniten Kardinalzahlen muessen mit Hilfe der Ordinalzahlen aufgezaehlt werden), es entfallen damit auch die Funktionen Addition und Subtraktion.

An ihre Stelle treten eine Wohlordnungsrelation < (kleiner als) und die Funktionen Maximum, Minimum. Die Negation der Aussageform $x<y$ kehrt die Wohlordnungsrelation um, d.h. #nicht($x<y$) =: $x\geq y$. Die transfiniten Kardinalzahlen interpretieren und objektivieren eine Aussagenlogik mit unerreichbar vielen Wahrheitswerten.

Eine Sprache der Stufe 4 wird mit der Mustertheorie definiert.Die Mustertheorie ist eine Theorie von Behaeltern, denn jedes Muster (Zeichen) ist ein Behaelter von Elementen, die Elemente sind die transportablen Eigenschaften der Atomzeichen von 1-dimensionalen Mustern, Elementetupel sind die Eigenschaften von hoeher-dimensionalen Atommustern. Die additive Verknuepfung der n-dimensionalen Atommuster zu n-dimensionalen Mustern definiert ein Muster von Elementetupeln. Es werden die Behaelter verknuepft, nicht die Elemente. Deshalb definieren die additiv verknuepften Atombehaelter keine hoeher-dimensionalen Elementemuster. Erst bei den multiplikativen Verknuepfungen der Muster erhoeht sich auch die Dimension. Bei den integralen und metaintegralen Verknuepfungen (die mit einem Limes hoeherer Stufe definiert sind) erhoeht sich die transfinite Maechtigkeit der Muster. Erst mit Hilfe des grossen Limes LIM, der in der Klassentheorie nicht mehr erklaert ist, koennen Muster einer beliebigen erreichbaren transfiniten Maechtigkeit zu Mustern von unerreichbarer Maechtigkeit verknuepft werden. Das mit dem grossen Limes definierte grosse Integral INT muss in der Mustertheorie existieren. Es ist aber nicht mehr Eigenschaft der Muster (aller erreichbaren Klassen) sondern eine Verknuepfungseigen_schaft des unsichtbaren Traegers der Muster, das sind die Automaten (die dynamischen Systeme). Der Behaelter der Automaten ist ein Biossystem, das den "Raum" fuer die Muster mit dem unsichtbaren Automatenkern definiert. Die Mustertheorie besitzt ein Modell in der Automatentheorie, dem in der Biostheorie ein Objekt (ein Biosmuster) zugeordnet werden kann.

Die 3 Abbildungen Modellierung (1. Stufe), Kodierung, Quantelung sind zur Genierierung eines sprachlichen Bildes zu einem Objekt erforderlich. Die Modellierung ordnet einem Objekt ein Modell zu, die Kodierung ordnet den Modellelementen Zeichen zu, die Quantelung generiert die Zeichen der Sprache, die als freie Teilchen in einem Quantenfeld transportiert werden und nur noch durch Fuehrungswellen miteinander verbunden sind. Die Quanten sind um eine Stufe niedriger als das Quantenfeld, der Operator der quantenmechanischen Projektion ist um zwei Stufen hoeher als die Quanten und um eine Stufe hoeher als das Quantenfeld. Der Operator der Kodierung aktiviert den Operator der quantenmechanischen Projektion und ist deshalb stufengroesser als dieser, also um drei Stufen groesser als die Quanten. Der Operator der Modellierung aktiviert den Operator der Kodierung und ist deshalb stufengroesser als dieser, also um vier Stufen groesser als die Quanten.

Die Wesensstufe i ist durch die Anzahl der logisch unabhaengigen Funktionen (allgemein logisch unabhaengige Begriffsklassen in einer Theorie) definiert, so dass den Objekten mit wachsender Wesensstufe stets neue Eigenschaften hinzukommen, sie sind Objekte einer hoeheren Qualitaet und damit Behaelter fuer die Objekte einer niedrigeren Wesensstufe. Eine Theorie der Stufe i (i=0,1,2,...) wird erst in einer Theorie der Stufe k=i+3 definiert, infolge der 3 notwendigen Abbildungen (Quantelung, Kodierung und Modellierung) zur Definition der Sprache, der Bedeutungen und der Objekte, durch die die Satzklasse der Theorie bestimmt ist. Den Objekten der Stufe 0 (den Elementen der Klassentheorie) gehen 3 sprachliche Sorten von Objekten voraus, die sich ebenfalls in einer Wesensstufe unterscheiden, weil in den Informationen die logisch unabhaengigen Funktionen der Objekte der Wesensstufen 0,1,2,3 ueber den Traeger der Informationen (also ueber die sprachlichen Zeichen) vorausgeschattet werden.

Die Variablen fuer die Wahrheitswerte sind von der Wesensstufe -3. Die Zeichen (die Bezeichnungen) fuer die Variablen werden nicht verknuepft sondern nur interpretiert.Die Wahrheiswerte der Aussagen sind von der Wesenstufe -2. Die Bezeichnungen der Wahrheitswerte werden additiv zu Wertetupeln verknuepft entsprechend der Stellenzahl n der Funktoren.

Die Aussagen ueber Objekte, die Elemente sind, sind von der Wesensstufe -1. Die Bezeichnungen der Aussagen werden multiplikativ verknuepft entsprechend der Stellenzahl nder Quantoren.

Die Elemente der Behaelter (Klassen, Zeichen) sind von der Wesensstufe 0, also nicht verknuepfbare Objekte. Durch sie ist die Information "Wahrheitswert" gegeben. Die Bezeichnungen der Elemente werden integral verknuepft entsprechend der

Stufenzahl n der Klassenbildungsoperatoren, die n-fache Produkte von transfiniten Klassen (Limesklassen) definieren.Die Zeichen, die die Automaten verarbeiten, sind von der Wesensstufe 1, die additiv verknuepft werden koennen. Durch sie ist die Information "Aussage" gebeben. Die Bezeichnungen der Zeichen werden durch das grosse Integral INT verknuepft entsprechend der Stufenzahl n der Verhaltensfunktionen der Automaten, die n-fache Produkte von (im Sinne der

Klassentheorie) unerreichbaren Klassen (Metalimesklassen, die mit Hilfe des grossen Limes LIM definiert sind) definieren.
Die Automaten, die die Biossysteme interpretieren, sind von der Wesensstufe 2, die additiv und multiplikativ verknuepft werden koennen. Durch sie ist die Information "Element" gegeben. Die Bezeichnungen der Automaten werden durch ein Metaintegral zum grossen Integral verknuepft entsprechend der Stufenzahl n der Metaverhaltensfunktionen der Biossysteme, die n-fache Produkte von (im Sinne der Mustertheorie) unerreichbaren Mustern (Metametalimesklassen) definieren.

Eine Theorie der Stufe i besitzt i (i=0,1,2,...) logisch unabhaengige Begriffsklassen und kann fuer i>1 Metatheorie einer Stufe j sein mit j<i-1, wenn das Begriffsnetz zur Bezeichnung der Objektsprache und der interpretierenden Abbildung entsprechend erweitert wird.
Die Theorie der Stufe i (i>0) ist Metatheorie der Stufe 0, in ihr werden abstrakte Objekte der Wesensstufe i-3 durch wahre Aussagen beschrieben. Als transportable Objekte in einem Quantenfeld koennen sie erst in einer Theorie der Stufe i+1 beschrieben werden, in der abstrakte Objekte der Wesensstufe i-2 auftreten und den Kern der konkreten Objekte der Wesensstufe i-3 bilden. Fuer i=1 sind die abstrakten Objekte der Wesensstufe -2 die Wahrheitswerte, fuer i=2 sind die abstrakten Objekte der Wesensstufe -1 die Aussagen, die den unsichtbaren Kern der konkreten Wahrheitswerte bilden.
Fuer i>1 kann die Theorie der Stufe i Metatheorie der Stufe 1sein, in der die Modelle (Eigenschaften) von abstrakten Objekten der Wesensstufe i-4 definiert sind, die die Aussagen einer Theorie der Stufe i-1 interpretieren. Die Modelle zu konkreten Objekten der Wesensstufe i-4 koennen erst in einer Theorie der Stufe i>2 definiert werden, in der es Modelle zu abstrakten Objekten der Wesensstufe i-3 gibt. Fuer i=2 gibt es ein Modell zur Theorie der abstrakten Wahrheitswerte, fuer i=3 gibt es ein Modell zur Theorie der abstrakten Aussagen und zu den konkreten Wahrheitswerten mit einem unsichtbaren Aussagekern.
Fuer i>2 kann die Theorie der Stufe i Metatheorie der Stufe 2 sein, in der die abstrakten Objekte der Wesensstufe i-5 mit ihren Modellen und der Theorie der Stufe i-2 (in der die abstrakten Objekte der Wesensstufe i-5 durch Aussagen beschrieben werden) definiert sind. Fuer i=3 gibt es in der Theorie der Elemente (Klassentheorie) ein abstraktes Objekt der Wesensstufe -2, z.B. die Menge der transfiniten Allmengen bis zu einer vorgegebenen Stufe, das die Wahrheitswerte (die Allmengen) als Elemente enthaelt und damit das Gesetz, das die Wahrheitswerte (Allmengen) erfuellen. Die Klasse aller Allmengen zu jeder erreichbaren Stufe ist kein Element in der Klassentheorie, doch kann es ein spezielles Zeichen in einer Zeichenklasse der Mustertheorie sein, d.h. die Klasse aller Allmengen ist ein Element in der Mustertheorie. Fuer i=4 gibt es in der Theorie der (1-dimensionalen) Zeichen ein abstraktes Objekt der Wesensstufe -1, das eine Aussage ist und den unsichtbaren Kern eines Wahrheitswertes bildet. Die Klasse aller Allmengen ist ein Zeichen, das die Wahrheitswerte (Allmengen) als Elemente enthaelt, die bezueglich der Stufenrelation wohlgeordnet sind. Allgemein gibt es zu jeder widerspruchsfreiden Satzklasse einer Theorie, die in der (mehrsortigen) Praedikatenlogik 1. Stufe formuliert ist, ein Elementemodell, das in der Klassentheorie definiert wird, und ein (abstraktes) Musterobjekt, das in der

Mustertheorie definiert wird. Ein konkretes Muster besitzt einen unsichtbaren Automatenkern und kann erst in der Automatentheorie (i=5) definiert werden.Die hoeheren Theorien (i>4) sind durch Modellierungen hoeherer Stufen definiert, so dass auch die Umkehrung Objektivierungen hoeherer Stufen erfordert. Die Objektivierung 1. Stufe fuehrt stets auf Musterobjekte in einer definitorisch erweiterten Mustertheorie. In den Musterobjekten werden die Saetze der Theorie zu wahren Aussagen. Die Objekte koennen isomorph zu Objekten hoeherer Wesensstufe sein, jedoch sind sie nur von der Wesensstufe 1 der abstrakten Muster. Ein Isomorphismus liegt bezueglich der Universen ohnehin nicht vor sondern nur fuer erreichbare Objekte, wobei die Wesensstufe des Objekts invariant bezueglich der Stufenrelation im Modell ausgedrueckt sein muss. Da die Stufenrelation nicht erhalten bleibt, kann ohne Objektivierung hoeherer Stufen nicht auf das Urbild geschlossen werden.Fuer i>3 kann die Theorie der Stufe i Metatheorie der Stufe 3 sein, doch haben Metatheorien ab der Metastufe 3 ohne Beruecksichtigung der Modellierungen hoeherer Stufen keine Bedeutung.

2.6.6 Modellierungen hoeherer Stufen

Ein Beispiel fuer die Modellierungen hoeherer Stufen ist mit der Modellierung der Stufe 2 gebeben. Diese ordnet dynamischen Systemen (Automaten) Mustermodelle in einer definitorisch erweiterten Mustertheorie zu, so dass in ihr indefinite Muster (Raum-Zeit-Muster) und zueinander duale Muster (Raum-Zeit-Impuls-Energie-Muster) auftreten koennen (s. Abschn. 1.3.4-5). Jede Modellierungsstufe muss neu entdeckt werden, da die hoeheren Funktionen logisch unabhaengig sind und nicht aus den schon bekannten Funktionen logisch abgeleitet werden koennen. Ein allgemeines Schema fuer Modellierungen hoeherer Stufen kann deshalb nicht angegeben werden.

Grundsaetzlich wird bei den Modellierungen die Wesensstufe i eines Objekts Ob^i erniedrigt, indem dem Objekt ein Modell Mo^j zugeordnet wird, das mit Objekten einer Wesensstufe j (j<i) definiert ist, weil das Modell Mo^j eine (transportable) Eigenschaft des Objekts Ob^i ist. Die Eigenschaft ist aber stufenkleiner als der Traeger der Eigenschaft. Die Klasse aller Elemente mit einer gemeinsamen Eigenschaft ist stufengroesser als die Elemente, ausserdem besitzt der Behaelter eine neue Eigenschaft, die den einfachen Elementen (Urelementen) nicht zukommen. Der Behaelter der Elemente ist ein additiv verknuepfbares Zeichen, das in der Abstraktion in eine Klasse entartet. Die Zeichen sind also Behaelter der Stufe 1, die transportablen Eigenschaften der Zeichen sind die Objekte, die sie als Elemente enthalten. Hinzu treten neue Eigenschaften infolge der Verknuepfungsfunktionen, die auf Zeichen angewandt werden. Die Funktionen sind nicht Eigenschaften der Zeichen sondern Eigenschaften der Automaten. In das Modell zur Semiotik (der Theorie der Zeichen) geht die Verknuepfungsfunktion mit ein, die stufengroesser ist als die Zeichen. Deshalb ist das Modell zur Theorie einer Objektklasse nicht Eigenschaft der Objektklasse, die in der Theorie beschrieben wird, sondern es ist die Eigenschaft eines stufengroesseren Objekts, durch das die Struktur und die Gesetze definiert sind, die in das Modell eingehen. Das Modell zu einer Theorie wird in einer Metatheorie beschrieben, das Objekt mit der Modelleigenschaft wird in einer Metametatheorie beschrieben, d.h. das Objekt mit der Modelleigenschaft ist um 2 Wesensstufen hoeher als die Objekte einer Theorie, die durch das Modell interpretiert wird.

Die Klasse der additiv verknuepfbaren Zeichen ist ein Behaelter von Behaeltern (Behaelter der Stufe 2) mit einer neuen Eigenschaft, die den einfachen Zeichen (die nur additiv verknuepfbar sind) nicht zukommen. Der Traeger der Zeichen ist ein Objekt mit Funktionseigenschaften (die durch multiplikative Verknuepfungsfunktionen gegeben sind), das ist ein Automat mit einer Verhaltensfunktion, speziell mit der additiven Verknuepfungsfunktion, die auf Zeichen angewandt wird. Der abstakte Automat liefert das Modell der Elemente (fuer die Klassentheorie), in dem die Relation zwischen Element und Behaelter und additive Verknuepfungen der Behaelter (die Vereinigungsklasse) erklaert sind. Das Modell zur Klassentheorie kann in der Mustertheorie definiert werden, wenn sie zu einer Metatheorie erweitert wird.Die Klasse der einfachen Automaten (die nur additiv und multiplikativ verknuepfbar sind) ist ein Behaelter der Stufe 3, in dem auch integrale Verknuepfungen erklaert sind. Das Biossystem liefert das Modell fuer

die Semiotik, in das die multiplikativen Verknuepfungen zur Definition der additiven Verknuepfungsfunktion mit eingehen. Das Modell zur Semiotik kann in der Automatentheorie definiert werden, wenn sie zu einer Metatheorie erweitert wird.
Die Klasse der einfachen Biossysteme (die nur additiv, multiplikativ und integral verknupfbar sind) ist ein Behaelter der Stufe 4, in dem metaintegrale Verknuepfungen erklaert sind. Das Psychesystem liefert das Modell zur Automatentheorie, in das die integralen Verknuepfungen zur Definition der multiplikativen Verknuepfungen mit eingehen. Das Modell zur Automatentheorie kann in der Biostheorie definiert werden, wenn sie zu einer Metatheorie erweitert wird.
Die Modellierung erfolgt schrittweise, das Psychesystem besitzt ein Biosmodell (das Biosmodell ist ein spezielles Biossystem in einer erweiterten Biostheorie) das Biossystem besitzt ein Automatenmodell (das Automatenmodell ist ein spezielles Automatensystem in einer erweiterten Automatentheorie), das Automatensystem besitzt ein Mustermodell (das Mustermodell ist ein spezielles Muster in einer erweiterten Mustertheorie), das Muster besitzt ein Elementemodell (das Elementemodell ist ein spezielles Element in einer erweiterten Klassentheorie), das Element besitzt ein spezielles Aussagenmodell (das Aussagenmodell ist eine generalisierte Formel in der Praedikatenlogik), die Aussage besitzt ein Wahrheitswertemodell in der Aussagenlogik und die Wahrheitswerte besitzen ein Modell in der Logik der Sprache.
Die Modellierung $Mod^i:U^i\text{->}U^j$ einer Stufe i (i=1,2,...) ist eine Abbildung aus einem Universum U^i der Wesensstufe i in ein Universum U^j der Wesensstufe j (j<i), die Objekten Ob^i (die auch Modelle sein koennen) einer Wesensstufe i aus U^i Modelle Mo^j einer Wesensstufe j aus U^j zuordnet, d.h.

$$Mod^i(Ob^i)=Mo^j \quad (j<i).$$

Die Kodierung der Modelle fuehrt im allgemeinen auf eine undeutliche Theorie, weil der zugeordnete Inhalt noch einen verborgenen Inhalt (das Kernstueck der Theorie) enthaelt, der erst bei weiteren Modellierungen von Modellierungen sichtbar wird.
Da die stufengroesseren Universen von hoeherer Maechtigkeit sind, kann die Modellierung eine eindeutige aber nicht umkehrbar eindeutige Abbildung sein, was am Beispiel der Modellierung der Stufe 1 deutlich wird. Muster mit isomorphen Modellen koennen formal in einer logischen Sprache nicht unterschieden werden. Es gibt deshalb viele Umkehrabbildungen zu den Modellierungen, die Objektivierungen genannt werden. Eine Objektivierung $Obj^j:U^j\text{->}U^i$ der Stufe j (j=1,2,...) ist eine Abbildung aus einem Universum U^j der Wesenstufe j in ein Universum U^i der Wesensstufe i, die den Modellen Mo^j aus U^j Objekte Ob^i aus U^i mit der Modelleigenschaft Mo^j zuordnet, d.h.

$$Obj^j(Mo^j)=Ob^j \quad (j<i).$$

Die Modellierung kann auch auf Modelle angewandt werden. Dem durch Modellierung 2. Stufe zugeordneten Mustermodell der Automaten ordnet die Modellierung der Stufe 1 ein Elementemodell (Klassenmodell) zu, dem durch Kodierung eine Sprache zugeordnet ist. Wenn die Wesenstufe i endlich ist, wird bei der Modellierung die Wesensstufe um 1 erniedrigt, d.h. j=i-1. Durch fortlaufende Anwendung der Modellierungen fallender Stufe erhaelt man eine Folge von Modellen von Modellen, die unter Einbeziehung der Kodierung auf eine Sprache fuehren, in die eine Theorie eingeschrieben ist. Findet man in einem

Anfangsabschnitt einer Folge von Universen mit wachsender Wesensstufe i durch Modellierungen eine Theorienfolge, in der ein Nachfolgeroperator erkennbar ist, dann existiert auch ein Limes, so dass Anfangsabschnitte einer transfiniten Wesensstufe i betrachtet werden koennen. Das Modell von einen Grenzuniversum bezueglich des kleinen Limes lim ist ein endlicher Anfangsabschnitt mit Nachfolgeroperator. Analoges gilt fuer die Grenzuniversen bezueglich hoeheren Limesstufen, bei denen jeweils die Maechtigkeit des Anfangsabschnittes weiter reduziert wird, und bezueglich des grossen Limes LIM, bei dem das Unerreichbare durch eine Folge von erreichbaren Anfangsabschnitten approximiert wird. Wie in der Theorie der transfiniten Ordinalzahlen fuehrt die Rueckwaertszaehlung in Richtung fallender Ordinalzahlen stets auf einen endlichen Abschnitt von Ordinalzahlen und entsprechend auf einen endlichen Abschnitt von Modellen. Dagegen fuehrt die Zaehlung in Richtung wachsender Ordinalzahlen ins Transfinite, wobei das Unerreichbare erst mit Hilfe des grossen Limes erreichbar wird, doch ist es unmoelgich alle Stufendes Unerreichbaren zu durchlaufen. Deshalb fuehrt die Objektivierung auf eine transfinite Folge von Universen mit wachsender Wesensstufe, waehrend die Modellierung auf eine endliche Folge von Theorien in Sprachen mit immer groesser werdenden Begriffsnetzen fuehrt.

Die Hintereinanderausfuehrung der schrittweisen Modelierungen Mod^i bei fallendem i fuehrt bis zu den sprachlichen Modellen, von Elementen, Aussagen und Wahrheitswerten. Mod^1 ordnet den Mustern ein Elementemodell zu, Mod^0 ordnet den Elementen ein Aussagenmodell zu, Mod^{-1} ordnet den Aussagen ein Wahrheitswertemodell zu und Mod^{-2} ordnet den Wahrheitswerten ein Modell zu, zu dem es kein niedrigeres Objektmodell gibt, es muss auf Objekte hoeherer Wesensstufen zurueckgegangen werden, was durch Kodierung erreicht wird, so dass durch Mod^{-2} die Logik einer Sprache definiert ist. Das gilt fuer alle sprachlichen Modelle, denn ohne Kodierung in einem Zeichenraum gibt es keine Aussagen und ohne Aussagen gibt es keine Wahrheitswerte. Durch die Kodierung gibt es einen Informationstraeger mit einem Inhalt. Aufgrund der Invarianz der Information gegenueber seinem Traeger, koennen Zeichen einer beliebigen Wesensstufe $i>0$ verwendet werden, speziell $i=1$.
Die Kodierung $K^0:U^0\text{->}U^1$ ordnet den Elementen (des Elementemodells) aus dem Universum U^0 Zeichen aus dem Universum U^1 zu. Anstelle von Mod^0 kann auf Zeichen wieder die Modellierung Mod^1 angewandt werden, die jedoch auf eine durch Bildungsregeln begrenzte Teilklasse der Zeichenklasse begrenzt wird und deshalb isomorph zu Mod^0 ist, d.h. an die Stelle von $Mod^0:U^0\text{->}U^{-1}$ tritt eine isomorphe Abbildung $Mod'^0:U^1\text{->}U^0$, die den Zeichen (Elementen) ein Elementemodell (isomorph zum Aussagenmodell) zuordnet.
Auf das Elementemodell kann wiederum die Kodierung K^0 angewandt werden, die den Elementen Zeichen zuordnet, und an die Stelle von Mod^{-1} kann die Modellierung Mod^1 treten, die durch weitere Bildungsregeln auf eine Teilklasse von der Teilklasse der Zeichenklasse begrenzt wird, so dass Mod^1 in die Abbildung $Mod'^{-1}:U^1\text{->}U^0$ uebergeht, die isomorph ist zu $Mod^{-1}:U^{-1}\text{->}U^{-2}$. Mod'^{-1} ordnet den Zeichen (Aussagen) ein Elementemodell (isomorph zum Wahrheitswertemodell) zu.
Auf dieses Elementemodell wird die Kodierun K^0 angewandt, die den Elementen Zeichen zuordnet. Auf die Teilklasse von der Teilklasse von der Teilklasse von der

Zeichenklasse (das ist die Klasse der Aussagenverbindungen), die durch Bildungsregeln definiert ist, wird Mod^1 angewandt, das in $Mod^{-2}:U^1->U^0$ uebergeht und isomorph zu $Mod^{-2}:U^{-2}->U^{-3}$ ist, wobei U^{-3} die Variablenzeichen (Leerstellen) enthaelt, deren Inhalt "nichts" ist, das nicht weiter zerlegt werden kann. Die Traegerklasse des Modells zum Objekt "nichts" ist leer. Wenn U^{-3} analog zu U^{-2} oder U^{-1} nur die Bedeutung der Zeichen enthaelt, dann ist U^{-3} das leere Universum und die Abbildung Mod^{-2} sinnlos. Dagegen ist das Modell $Mod^{-2}(U^{-2})$ zu den Aussagenverbindungen (Wahrheitswerten) nicht leer, U^{-3} muss deshalb ein Zeichenuniversum U^i (i>0) sein und Mod^{-2} ist eine Modellierung mit Kodierung, die die Logik der Sprache definiert.
Alle sprachlichen Modelle sind erst mit der Modellierung der Stufe 1 moeglich und stehen in Verbindung mit der Kodierungin einer frei waehlbaren Zeichenklasse X^j aus einem Universum U^j einer Stufe j>0 (da die Information invariant ist bezueglich ihres Traegers). Universen U^j einer Wesensstufe j<0 gibt es nicht, das Elementeuniversum (Klassenuniversum) ist das stufenkleinste Universum. Die Urelemente besitzen nur die Elementeigenschaft, eine Verknuepfungseigenschaft kommt erst den Behaeltern zu, die die Urelemente tragen. Das Universum U^{-1} ist leer. Es muessen deshalb den Modellierungen (einschliesslich Kodierung) Einlagerungen in hoehere Universen vorausgehen, was in Verbindung mit der Quantelung erfolgt. Bei der Quantelung wird aus einem Impuls-Energie-Kontinuum der Maechtigkeit $aleph_l$ ein diskretes Spektrum der Maechtigkeit $aleph_{l-1}$ ausgesondert, das die moeglichen Zustaende definiert, in dem sich ein System der Maechtigkeit $aleph_{l-2}$ befinden kann. Fuer l=1 besteht das System aus endlich vielen als elementar angesehenen Teilchen, die sich in abzaehlbar vielen Zustaenden befinden koennen. Jedes Teilchen kann zu einem bestimmten Zeitpunkt nur einen Zustand aus dem moeglichen Zustandsspektrum annehmen. Es sind jedoch die Wahrscheinlichkeiten fuer die einzelnen Zustaende unterschiedlich und unter bestimmten Bedingungen kann die Wahrscheinlichkeit fuer einen bestimmten Zustand sehr gross sein, so dass sich ein wahrscheinlicher Zustand einstellt. Ein Automat (ein Atom) kann unter bestimmten Bedingungen stationaer Zeichen produzieren entsprechend seines Zustandsspektrums. Die Abbildung, die dem Automaten einen bestimmten Zustand zuordnet, in dem er Zeichen einer bestimmten Sorte stationaer produziert, wird quantenmechanische Projektion genannt. Das ausgehende Quantenfeld transportiert in Richtung der Wellennormalen ein bestimmtes Muster (Zeichen), das sich in diskreten Zeitintervallen entsprechend der Abbildung aendern kann. Die Steuerung beruht auf der Freiheit in der Vorgabe der Anfangsbedingungen. Diese Freiheit kommt jedoch nicht dem physikalischen System (dem Automaten) zu, der sich nicht selbst Anfangsbedingungen vorgeben kann, sondern die hoeheren biologischen Systeme koennen dem Automaten Anfangsbedingungen vorgeben.Eine Informationsverarbeitung erfordert nicht nur die Kodierung K, die den Bedeutungen aus den durch Modellierung gewonnenen Modellen Zeichen zuordnet, sondern auch die quantenmechanische Projektion, die Zeichen aus einer Zeichenklasse X den IV-Systemen (speziell Automaten) zuordnet. Eine Umkehrabbildung ordnet den IV-Systemen Zeichen zu, die bei einer Interpretation eine Bedeutung besitzen. Wenn in einem IV-System in der Verhaltensfunktion eine Kodierung realisiert ist, dann kann die Kodierung einen Automaten zur Zeichenproduktion aktivieren, so dass der Bedeutung ein bestimmtes

Zeichen aus dem potentiellen Zeichenvorrat des Automaten zugeordnet wird. Umgekehrt kann dem einlaufenden Zeichen bei der Interpretation aus dem potentiellen Bedeutungenvorrat eine bestimmte Bedeutung zugeordnet werden, indem die Bedeutungenproduktion durch einen Automaten hoeherer Stufe aktiviert wird. Die Bedeutungen sind dann Zeichen hoeherer Wesensstufe.

Die quantenmechanische Projektion Q^j einer Stufe j (j=0,1,2,...) generiert Quantenfelder von Quantenfeldern der Verschachtelunugstiefe j+1. Die Quantenfelder transportieren Funktionenquanten, wobei die Funktionenquanten Funktionen von Funktionen der Verschachtelungstiefe j sind. Die Quanten sind Objekte einer niedrigeren Wesensstufe als die Objekte, die diese Quanten abgeben, und werden durch das Quantenfeld wieder auf die Wesensstufe dieser Objekte gehoben. Z.B. gibt das Elektron eines Atoms Photonen ab, die Photonen sind aber von niedrigerer Wesensstufe als die Leptonen waehrend die Photonen im Quantenfeld eine elektromagnetische Welle bilden, die mit dem Elektron in Wechselwirkung tritt. Das elektromagnetische Feld ist ein Vektorfeld, das additiv verknuepft werden kann, die Photonen sind nicht verknuepfbare Teilchen. Das Elektronenfeld ist ein Spinorfeld, das elektromagnetische Felder (Photonen) aussenden kann, also eine Abbildung von Vektorfeldern. Die Quanten sind hier Vektoren. Das Quantenfeld vom Quantenfeld muss additiv und multiplikativ verknuepfbar sein. Das Quarksfeld ist ein Dirichlet-Spinorfeld (in das die Diracschen Deltafunktionen eingehen), das Leptonenfelder aussenden kann, also eine Abbildung von Spinorfeldern und damit eine Abbildung von einer Abbildung von Vektoren (die lineare Abbildungen von Ladungspunkten des Raumes sind). Das 3-fach verschachtelte Quantenfeld muss additiv, multiplikativ und integral verknuepfbar sein. Der mathematische Kalkuel, in dem Quantenfelder von Quantenfeldern behandelt werden, muss noch entwickelt werden.Bei der Quantelung findet eine natuerliche Abstraktion statt, weil das Quant aus einem Kontinuum einer bestimmten Maechtigkeit herausgeloest ist und sich als freies Teilchen in einem Quantenfeld bewegt. Es greifen keine hoeheren Funktionen des Kontinuums an dem Teilchen an. Allerdings koennen in verschachtelten Quantenfeldern die transportierten Funktionenquanten auf Quanten niedrigerer Stufe angewandt werden, so dass Quanten miteinander wechselwirken und additive, multiplikative, integrale und metaintegrale Verknuepfungen moeglich werden. Durch das Quantenfeld werden die abstrakten Objekte aus einem Universum U^j der Stufe j in ein Universum U^{j+1} der Stufe j+1 eingelagert. Dabei nimmt die Maechtigkeit und die Dimension der die Raum-Zeit definierenden Funktionenraeume zu. Das Kontinuum einer Maechtigkeit $aleph_j$ besitzt eine Struktur, die durch die Klauaschen rationalen oder algebraischen Ordinalzahlen approximiert wird, so dass ein Quantenfeld auf die Approximation des Kontinuums einer Maechtigkeit $aleph_j$ begrenzt werden kann. Dann wird ein System der Maechtigkeit $aleph_{j-2}$ (das potentiell von der Maechtigkeit $aleph_{-1}$ sein kann) in eine Raum-Zeit der Maechtigkeit $aleph_{j-1}$ eingelagert (die potentiell von der Maechtigkeit $aleph_j$ ist. Die neu hinzutretende Verknuepfungsfunktion wird dann auch mit Hilfe der vorhandenen Verknuepfungsfunktionen approximiert. Die quantenmechanische Projektion ist dann eine Abbildung Q^j:U^j->U^{j+1}, andernfalls ist Q^j:U^j->U^{j+2}.

Der konkrete Automat (ein Atom) in einem Biosuniversum kann nur diskrete Impuls-Energie-Quanten verarbeiten und reagiert auf ein bestimmtes Impuls-

Energie-Spektrum. Infolge der Quantelung werden die Zeichen zu Quantenfeldern, die 0-dimensionale Quanten in einem (n+1)-dimensionalen Raum transportieren und in ihrer raeumlichen Verteilung orthogonal zur Ausbreitungsrichtung n-dimensionale Muster (additiv verknuepfbare Zeichen) definieren. In den Funktionenraeumen hoeherer Maechtigkeiten werden Funktionen gequantelt, deren Spektren relativ zu der Maechtigkeit des Raumes diskret sind.
Die Operation der Quantelung Q^j ist eine Einlagerung diskreter Funktionenquanten aus Kosmen U'^j einer Wesensstufe j in KosmenU'^i einer hoeheren Wesensstufe i (i>j), bei endlicher Wesensstufe i ist i=j+1. Bei der Einlagerung werden die Quanten gemaess den Wahrscheinlichkeitswellen im kosmischen Raum verschmiert. Mit der Verschachtelung der Funktionen von Funktionen werden aus nicht verknuepfbaren skalaren Quanten additiv verknuepfbare Vektoren (lineare Funktionen, die auf Skalare angewandt werden), multiplikativ verknuepfbare Spinoren (Abbildungen, die auf Vektoren angewandt werden, integral verknuepfbare Dirichletsche Spinorfunktionen (Abbildungen, die auf Spinoren angewandt werden) etc.. Es stellen sich Quantenfelder von Quantenfeldern ein, die Muster von Mustern transportieren, deren Maechtigkeit mit der Verschachtelungstiefe zunimmt und in denen stets neue Verknuepfungsfunktionen hinzutreten. Das Quantelungsschema kann auf Universen verallgemeinert werden, weil mit jeder weiteren Wesensstufe sich auch die Stufe des Kosmos erhoeht. Die auf der Quantelung beruhende Abbildung Q^j:U^j->U^i (i>j) ist eine Einlagerung des Universums U^j in das Universum U^i, bei der den Elementen aus U^j Verknuepfungen von Quanten aus U^i zugeordnet sind und auf das maechtigere Universum von einer hoeheren Unerreichbarkeitsstufe "verschmiert" werden unter Beibehaltung der in U^j geltenden Stufenrelation, der aber in U^i eine Stufenrelation mit hoeherer Unerreichbarkeitsstufe zugeordnet ist.
Die Quantelung Q^{-1}:U^{-1}->U^0 der Stufe -1 kann als Einlagerung des "nichts" in das Elementeuniversum U^0 aufgefasst werden, dem die leere Klasse zugeordnet ist, die nichts enthaelt. Die Quantelung Q^0:U^0->U^1 der Stufe 0 kann als Einlagerung des ElementeuniversumsU^0 in das Zeichenuniversum U^1 aufgefasst werden. Die 0-dimensionalen Urelemente werden Quanten in einem Quantenfeld, das sich im n-dimensionalen Raum (n>1) einer transfiniten Maechtigkeit ($aleph_{n-2}$) ausbreitet und so ein (n-1)-dimensionales Muster (Zeichen) transportiert. Die Quantelung Q^1:U^1->U^2 der Stufe 1 ist eine Einlagerung der Zeichen aus U^1 in das Automatenuniversum U^2 etc.Die Quantelung ist die notwendige Voraussetzung fuer die Existenz von diskreten Zeichen in einem Raum-Zeit-Kontinuum, die aus einem Impuls-Energie-Kontinuum ausgesondert werden. Deshalb geht die Quantelung der Kodierung voraus und die Kodierung geht den Modellierungen voraus. Durch Quantelungen Q^j:U^j->U^{j+1} hoeherer Stufen j>0 werden die abstrakten IV-Systeme einer Wesensstufe j aus einem Universum U^j in ein Universum U^{j+1} der Wesensstufe j+1 eingelagert und so zu konkreten IV-Systemen. Entsprechend treten Muster von Mustern einer Verschachtelungstiefe j auf, die von Quantenfeldern transportiert werden koennen.

Ein Universum U^i der Wesensstufe i enthaelt alle Universen einer niedrigeren Wesensstufe j<i, die bei bestimmten Bedingungen, die gewisse Objekte aus U^i erfuellen, die jeweilige Abstraktion zulassen. Es ist also noch der Traeger der Universen U^j in dem Universum U^i sichtbar, von dem aufgrund der bestehenden

Bedingungen abstrahiert werden kann. Die Modellierungen der Stufen j koennen entsprechend auf Universen der Stufe i>j verallgemeinert werden, doch werden sie nur auf Objekte angewandt, die von der Stufe j (in der jeweiligen Abstraktion) sind. Auf die Objekte der Stufe i muessen Modellierungen Mod^i der Stufe i angewandt werden. Um die Modellierungen Mod^0, Mod^{-1}, Mod^{-2} ausfuehren zu koennen, muessen in den Universen hoeherer Stufen Teilklassen ausgesondert werden, auf die die Modellierungen anzuwenden sind. Eine Teilklasse des Elementeuniversums U^0 ist die Klasse aller Allmengen, in der eine Struktur existiert, die isomorph ist zu der Struktur in der Klasse der transfiniten Kardinalzahlen, deren Anfangsabschnitte Modelle sind zu einer Theorie der Wahrheitswerte (Aussagenlogik) mit der durch den Anfangsabschnitt vorgegebenen Anzahl von Wahrheitswerten.
Die Aussagen sind spezielle Zeichen, die Aussagenklasse, in die auch Zeichen von Zeichen eingehen koennen, wird durch Bildungsregeln (die Grammatik der Sprache) aus dem Zeichenuniversum U^1 ausgesondert. In der Aussagenklasse existiert eine Struktur, die ein Modell zur Theorie der Aussagen (der Praedikatenlogik) ist.
Die Elemente sind spezielle Automaten, z.B. frei bewegliche Gase in einem Behaelter. In einfachen Zeichen, die keine Automaten sind, liegen stets geordnete Muster vor. Erst mit der Dynamik werden infolge der freien Wahl der Anfangsbedingungen ungeordnete Bewegungen moeglich und damit auch die ungeordneten Zusammenfassungen in Behaeltern (Klassen). Es gibt somit eine Teilklasse von dem Automatenuniversum U^2, in der eine Struktur existiert, die ein Modell zur Theorie der Elemente (Klassentheorie) ist.
Die Muster (in den Raeumen einer bestimmten Dimension und Maechtigkeit) sind spezielle Biossysteme, die die Raum-Zeit definieren mit stationaer arbeitenden Automaten. Der unsichtbare Kern der Muster sind die Automaten in der Raum-Zeit, die die Biossysteme definieren. Deshalb werden erst mit den Biossystemen (stationaere) Muster moeglich. Es gibt somit eine Teilklasse von dem Biosuniversum U^3, in der eine Struktur existiert, die ein Modell zur Mustertheorie ist.
Die Automaten sind spezielle Psychesysteme, die die Aenderungen der Kraefte in den Biossystemen vorgeben, so dass unter den stationaeren Kraeften der Biossysteme sich die Verhaltensfunktionen der Automaten einstellen. Deshalb werden erst mit den Psychesystemen (abstrakte) Automaten moeglich und es gibt eine Teilklasse vom Psycheuniversum U^4, in der eine Struktur existiert, die ein Modell zur Automatentheorie ist etc..
Die Einlagerung der Universen U^l in Universen U^{l+2} der Stufe l+2 durch Quantelungen von Quantelungen $Q^{l+1}(Q^l(U^l))=U^{l+2}$ muss jeder Modellierung Mod^l vorausgehen, dann erhaelt man die Modellierungen $mod'^l:=Mod^l*Q^{l+1}*Q^l$ mit $mod'^l:U'^{l+2}->U'^{l+1}$, also Abbildungen von einem Teilraum U'^{l+2} des Universums U^{l+2} der Wesensstufe l+2, der isomorph ist zu einem Universum U^l der Wesensstufe l (fuer l>-1), in einen Teilraum U'^{l+1} des Universums U^{l+1} der Wesensstufe l+1, der isomorph ist zu einem Universum U^{l-1} der Wesensstufe l-1 (fuer l>0).
Den Elementen der Modelle $mod'^l(Ob^{l+2})=Mo'^{l+1}$ mit Mo'^{l+1} aus U'^{l+1} koennen durch Kodierung $K'^l:U'^{l+1}->U^j$ sprachliche Zeichen aus einem Universum U^j der Stufe j>0 zugeordnet werden, speziell kann j=l sein, sofern l>0 ist. In Verbindung mit der Kodierung K'^l und den Quantelungen Q^l,Q^{l+1} wird die Modellierung Mod^l zu einer Abbildung

$$mod^l:=K'^l*Mod^l*Q^{l+1}*Q^l, \text{ also } mod^l:U'^{l+2}->U^l,$$

U'^{l+2} isomorph zu U^l,

d.h. mod^l ist eine auf U^l (l=1,2,...) begrenzte Abbildung, bei der die dem Objekt ob^{l+2} zugeordneten Zeichen ob'^l um 2 Wesensstufen niedriger sind (fuer l>0). Fuer l<1 muss die Kodierung in einer Zeichenklasse aus einem Universum U^j der Stufe j>0 erfolgen, speziell j=1, die im Verbindung mit der vollstaendigen Modellierung definiert wird.Die durch mod^l definierten Begriffe sind im allgemeinen nicht vollstaendig expliziert, d.h. in dem Inhalt verbirgt sich noch ein Inhalt. Es muessen die Modelle von Modellen modelliert werden bis hin zu den sprachlichen Modellen. Erst mit der Kodierung von $Mod^{-2}:U^0\text{->}U^{-1}$ ist der Inhalt der Zeichen ohne weiteren verborgenen Inhalt. Mit dem Erreichen des leeren Universums U^{-1} bricht der Modellierungsprozess ab. Objekte einer Wesensstufe i>l aus dem Universum U^i behalten bei einer Modellierung bis zur Stufe l noch einen Inhalt, von dem abstrahiert wird. Erst bei einer Modellierung bis zur Stufe i ist auch dieser Inhalt ohne weiteren verborgenen Inhalt, doch befinden sich die Objekte der Stufe i in einem Universum U^{i+2} der Stufe i+2, so dass wieder von einem Inhalt abstrahiert werden muss etc..

Die vollstaendige Modellierung MOD^i eines Objekts Ob^i der Stufe i aus einem Universum U^i ist die Hintereinanderausfuehrung der schrittweisen Modellierungen Mod^l unter Beruecksichtigung der Einlagerung durch Quantelung von Quantelung und der Kodierung, d.h. es werden die Modellierungen mod^l hintereinander ausgefuehrt, bei denen die Stufe l (l=i,i-1,...,1,0,-1,-2) der Modelle Mo^l bzw. Mo'^l schrittweise erniedrigt wird bis zur Stufe l=-3,

$$MOD^i:=mod^{-2}*mod^{-1}*mod^0*mod^1*...*mod^{i-1}*mod^i\ .$$

Fuer i=0 entfallen alle sprachlichen Modellierungen Mod^0, Mod^{-1}, $Mode^{-2}$, so dass mod^0 in eine Kodierung mit Einlagerung durch Quantelung von Quantelung entartet.

Fuer i=-1 entfaellt die Kodierung, so dass mod^{-1} in die Einlagerung durch Quantelung von Quantelung entartet.

Fuer i=-2 entfaellt die Quantelung, so dass mod^{-2} in eine einfache Einlagerung entartet.

Wegen $mod^l=K'^l*Mod^l*Q^{l+1}*Q^l$ koennen in MOD^i die Kodierungen und Quantelungen vorgezogen werden, so dass die vollstaendige Modellierung MOD^i von Objekten Ob^i der Wesensstufe i>0 aus einem Universum U^i definiert ist durch die Hintereinanderausfuehrung der schrittweisen Modellierungen Mod^l (l=i,i-1,...,1,0,-1,-2) einschliesslich Kodierung $K^i:U^i\text{->}U^j$ (j>0) und Einlagerung durch Quantelung Q^{i+1} von Quantelung Q^i,

$$MOD^i:=K^i*(Mod^{-2},Mod^{-1},Mod^0,Mod^1,...,Mod^{i-1},Mod^i)*Q^{i+1}*Q^i,$$

$MOD^i(Ob^i)=$

$K^i(Mod^{-2}(Mod^{-1}(Mod^0(Mod^1(...(Mod^{i-1}(Mod^i(Q^{i+1}(Q^i(Ob^i)))))))))$

$MOD^i(Ob^i)=L_{Ob}{}^{i+3}(B,A)$,

mit $B=B^{-3}+B^{-2}+B^{-1}+B^0+B^1+B^2+...+B^i$ (B^{-3}=Variablenklasse),

$A=A^{-3}+A^{-2}+A^{-1}+A^0+A^1+A^2+...+A^i$ (A^{-3}=ø).

Die vollstaendige Modellierung MOD^i der Stufe i ordnet jedem Objekt Ob^i aus dem Universum U^i eine Theorie

$$(B,A)_{Ob}{}^i=(B^{-3}+...+B^i,A^{-3}+...+A^i)_{Ob}$$

mit einer logischen Sprache $L_{Ob}{}^{i+3}(B,A)$ der Stufe i+3 zu, deren Zeichenklasse $X_{Ob}{}^j$ eine Teilklasse eines Universums U^j der Wesensstufe j>0 ist, speziell kann j=i sein. Das Begriffsnetz der Sprache $L_{Ob}{}^{i+3}(B,A)$ ist eine Teilklasse von $X_{Ob}{}^j$. Die

Modellierung der Objekte aus dem Universum U^i fuehrt auf ein Theoriensystem. Das Universum U^i ist die Traegerklasse eines Modells MU^i, das Funktionen enthaelt, die auf die Objekte (Elemente) aus der Traegerklasse angewandt werden, ferner die Relationen zwischen den Objekten und die Eigenschaften der Objekte enthaelt, so dass die Modellierung des Universums auf eine Kategorie von Objekten einer Stufe i fuehrt, also zu einer einheitlichen Theorie (B,A) in einer logischen Sprache $L^{i+3}(B,A)$ der Stufe i+3, es gilt also auch

$$MOD^i(MU^i)=L^{i+3}(B,A) .$$

Im allgemeinen wird unter einem Raum oder einem Universum U das Modell MU mit der Traegerklasse U verstanden, dann ist

$$MOD^i(U^i)=L^{i+3}(B,A) .$$

Das Modell MU^i mit der Traegerklasse U^i ist durch Modellierung Mod^{i+1} eines Objekts U'^{i+1} aus einem stufengroesseren Universum U^{i+1} gegeben, d.h. $Mod^{i+1}(U'^{i+1})=MU^i$. Das Modell MU^0 mit dem Elementeuniversum U^0 als Traegerklasse, in der die Elementrelation und die daraus ableitbare Stufenrelation erklaert sind, ist das Modell eines Zeichens U'^1 aus dem Zeichenuniversum U^1. Die Ordnungsrelation fehlt in Klassen mit Elementen gleicher Stufe. Das Modell MU^1 mit dem Zeichenuniversum U^1 als Traegerklasse und einer Verhaltensfunktion, ist ein Modell eines Automaten U'^2 aus dem Automatenuniversum U^2. Die einfachen Zeichen (Muster) besitzen keine Verhaltensfunktion. (Automaten sind auch Zeichen aber mit neuen Eigenschaften). Das Modell MU^2 mit dem Automatenuniversum U^2 als Traegerklasse und Biosfunktionen ist ein Modell eines Biossystems U'^3 aus dem Biosuniversum U^3. Den einfachen Automaten kommen keine Biosfunktionen zu (Biossysteme sind auch Automaten aber mit neuen Eigenschaften).

Wenn die Anwendung des Descriptors #dasjenige_(ein)_x auf einen erfuellbaren Ausdruck H(x) aus einer Theorie $(B,A)^i$ in der logischen Sprache $L^{i+3}(B,A)$ einen existierenden Term ob'^idefiniert,

$$ob'^i:=\#dasjenige\_(ein)\_x\_H(x) ,$$

der die im Ausdruch H(x) bezeichneten Eigenschaften eines Bestandteils ob^i des bezeichneten Objekts Ob^i besitzt und im Falle der Eindeutigkeit (dasjenige Objekt) nur diese Eigenschaften besitzt, dann muss das Zeichen ob'^i aus dem Universum U^i der Stufe i sein und kann dann sogar mit ob^i identisch sein. Die Zeichenklasse X^i ist dann eine Teilklasse des Universums U^i und enhaelt Objekte der Wesensstufe i. Diese Objekte werden zu Bildraumobjekten eines IV-Systems. Wird eine Zeichenklasse X^j mit j>i fuer die logische Sprache $L^{i+3}(B,A)$ gewaehlt, dann sind die Zeichen ob'^j von einer hoeheren Wesensstufe als die bezeichneten Objekte (Bestandteile) ob^i und besitzen weitere Eigenschaften, die im Ausdruck H(x) fehlen. Wird eine Zeichenklasse X^j mit j<i fuer die logische Sprache $L^{i+3}(B,A)$ gewaehlt, dann gehen in den Ausdruch H(x) Eigenschaften ein, die den Zeichen aus X^j fehlen.

Unter der Voraussetzung, dass die Zeichenklasse X^j aus einem Universum U^j der Stufe j mit j=i ist, koennen die Quantelung $Q^j:U^j\text{->}U^{j+1}$ zur Generierung der Signale in U^{j+1}, die dieabstrakten Automaten aus U^{j+1} erreichen, und die Quantelung $Q^{j+1}:U^{j+1}\text{->}U^{j+2}$ zur Generierung der konkreten Automaten, auf die die Verhaltensfunktion der abstrakten Biossysteme angewandt wird, ueber die Modellierungen einschliesslich Kodierung uebergewaelzt werden, was zur Definition der Modellierung MOD^i erforderlich war.

Aufgrund der Modellierungen MOD^j enthaelt jedes Universum U^j einer Stufe j>i eine Zeichenklasse X^j, in die eine Theorie $(B,A)^j$ in einer Sprache $L^{j+3}(B,A)$ eingeschrieben ist. Fuer j=i+1 ist die Theorie $(B,A)^{i+1}$ in der Zeichenklasse X^{i+1} Metatheorie zur Theorie $(B,A)^i$ in der Zeichenklasse X^i, fuer j=j+2 ist die Theorie $(B,A)^{i+2}$ in X^{i+2} Metametatheorie zu $(B,A)^i$ etc. infolge der Kodierung von Kodierungen der Modelle von Modellen. Die in der Theorie mit Hilfe des Descriptors bezeichneten Objekte oder mit Objektvariablen bezeichnete Objekte aus der Traegerklasse eines Modells werden in der Metatheorie interpretiert, weil hier das Modell sprachlich definiert (konstruiert) werden kann. Das Muster, das die Objekte als Bestandteile enthaelt und damit die geltenden Gesetze definiert, ist in der Metametatheorie definiert (konstruiert) und interpretiert die Modelle, die wiederum Elemente in der Traegerklasse eines hoeheren Modells sind etc..Die Modellierung MOD^i erfaehrt durch Modellierungen MOD^j mit j=i+l (l>0) mit wachsendem j eine Erweiterung, wenn Anfangsabschnitte

$$MOD_j^i{:=}K^{j}*(Mod^{-2},Mod^{-1},Mod^0,Mod^1,...,Mod^{i-1},Mod^i)_j$$

von MOD^j bis zur Stufe i betrachtet werden, die auf Modelle angewandt werden, die durch die Modellierungen

$$Mod^{i+1}(Mod^{i+2}(...(Mod^j(Q^{j+1}(Q^j(Ob^j))))))$$

von Objekten Ob^j der Stufe j aus U^j hervorgegangen sind. Jeder Anfangsabschnitt MOD_j^i der Modellierung MOD^j fuehrt unter dieser Voraussetzung auf dieselbe Theorie $(B,A)^j$ in derselben Sprache $L^{j+3}(B,A)$ wie MOD^j und die Zeichenklasse X^j der Sprache ist ein Teilklasse von U^j. Wenn nur ein Anfangabschnitt der Modellierungen bekannt ist, dann sind auch hoehere Umkehrabbildungen, die Objektivierungen, unbekannt. Die Objekte der Stufen j>i koennen nicht mehr mit Hilfe des Descriptors definiert werden. Sie besitzen aber Eigenschaften, von Eigenschaften bis zu einer Verschachtelungstiefe j-i, die Objekte der Stufe i sind und als neue Objekte mit neuen Eigenschaften zu den definierten Objekten der Stufe i hinzutreten (s. Abschn. 1.2.6.7).Die Begriffsbasis (das Erzeugendensystem) B der durch $MOD^i(U^i)=L^{i+3}(B,A)$ eingefuehrten logischen Sprache besteht aus i+3 logisch unabhaengigen Begriffsklassen B^l, wobei die Begriffe durch i+2 logisch unabhaengige Axiomensysteme (Satzklassen) A^l in die Theorie eingefuehrt werden(l=-3,-2,-1,0,1,2,...,i), d.h.

$$B=B^{-3}+B^{-2}+B^{-1}+B^0+B^1+B^2+...+B^i \text{ mit } B^{-3}=\text{Variablenklasse},$$

$$A=A^{-3}+A^{-2}+A^{-1}+A^0+A^1+A^2+...+A^i \text{ mit } A^{-3}=\emptyset.$$

Es gilt fuer

i=-3: $L^0(A,B)$ ist Theorie der Variablen mit leerer Satzklasse, i=-2: $L^1(A,B)$ ist Theorie der Wahrheitswerte (Aussagenlogik), i=-1: $L^2(A,B)$ ist Theorie der Aussagen (Praedikatenlogik), i= 0: $L^3(A,B)$ ist Theorie der Elemente (Klassentheorie),

i= 1: $L^4(A,B)$ ist Theorie der Zeichen (Mustertheorie),

i= 2: $L^5(A,B)$ ist Theorie der Automaten (abstrakte Automaten),

i= 3: $L^6(A,B)$ ist Theorie der Biossysteme, i= 4: $L^7(A,B)$ ist Theorie der Psychesysteme,

i= 5: $L^8(A,B)$ ist Theorie der Pneumasysteme,

i= 6: $L^9(A,B)$ ist Theorie der Agapesysteme,

i= 7: $L^{10}(A,B)$ ist Theorie der Metaagapesysteme.

Auf die biologischen Systeme wird spaeter noch eingegangen. Die Nachfolgertheorie enthaelt die konkreten Objekte zu den abstrakten Objekten der Vorgaengertheorie, die bestimmte Bedingungen erfuellen. Speziell enthaelt die Theorie der Biossysteme die konkreten Automaten und damit die physikalischen Systeme. Die Elemente sind Objekte der Wesensstufe 0, die die Aussagen tragen, die wiederum Traeger der Wahrheitswerte sind. Die sprachlichen Objekte (Variable, Wahrheitswert, Ausssage, Element) gehen in alle Theorien zu Objekten einer Wesensstufe i>0 ein. Die Modellierung der Stufe 1 ordnet den Mustern Elemente (Klassenmodelle) zu. Alle Modellierungen hoeherer Stufen fuehren auf Mustermodelle, denen die Modellierung der Stufe 1 ein Klassenmodell zuordnet und die Kodierung eine Theorie in einer logischen Sprache.

Die logische Sprache mit der eingeschriebenen Theorie ist wiederum ein Muster, auf das die Modellierung der Stufe 1 einschliesslich Kodierung angewandt werden kann, so dass der vollstaendigen Modellierung eine Metatheorie zugeordnet ist, in der die Aussagen und Saetze der Theorie bezeichnet werdenund die den Aussagen zugrundeliegenden Gesetze formuliert sind. Die Metasprache mit der eingeschriebenen Metatheorie ist wiederum ein Muster, auf das Modellierung der Stufe 1 und Kodierung angewandt werden und diesem eine Metatheorie der Stufe 2 zuordnen etc. Mit wachsender Metastufe der Theorie werden die Modellierung der Stufe 1 und die Kodierung komplizierter, weil neben der freien Verknuepfung der Zeichen neue Formen von gebundenen Verknupfungen auftreten, zunaechst die grammatischen Regeln der Sprache zur Begriffsbildung, dann die Schlussregeln der Theorie zur Folgerung der Saetze (in den Satzklassen mit unterschiedlichen Wahrheitswerten). Da das Elementemodell der Muster (der sprachlichen Zeichen) bereits mit der Modellierung 1. Stufe gegeben ist, fuehrt die Betrachtung der Muster in der Metatheorie zu keinen neuen Aussagen (Saetzen).

Anders verhaelt es sich mit den durch Kodierung und Modellierung 1. Stufe ausgesonderten Teilklassen der Zeichenklasse (Musterklasse), weil an die Stelle der freien Verknuepfungen gebundene Verknuepfungen treten. Dem Begriffsmuster einer Sprache wird durch Modellierung 1. Stufe ein Elementemodell zugeordnet, das ist ein Begriffsnetz (eine Klasse von Begriffsklassen, in der der Begriffsbildungsoperator erklaert ist). Die formale Begriffsbildung erfolgt ohne Kenntnis der Interpretationen, doch erfordert die Bildung der Begriffsklassen den Klassenbildungsoperator und die Elementrelation. Die Modellierung und Kodierung des Begriffsmusters einer Sprache (bestimmtes Teilmuster des Musteruniversums) fuehrt auf die Theorie der Elemente (Klassentheorie).

Es interessieren nur solche Begriffe, die durch ein Gesetz (einen Satz) in einer Theorie eingefuehrt sind. Die Auszeichnung der Satzklasse einer Theorie erfolgt erst in einer Metametatheorie durch Modellierung 1. Stufe und Kodierung. Das Elementemodell des Satzmusters einer Sprache ist das Deduktionsgeruest (Satzklassen mit Folgerungsoperator). Das formale Folgern erfolgt ohne Kenntnis der Objektivierung (mit Interpretation), doch erfordert das Variieren in den Begriffsklassen das Vorhandensein von Quantoren, so dass die Modellierung und Kodierung des Deduktionsmusters einer Theorie (ein bestimmtes Teilmuster des Begriffsmusters, das wiederum Teilmuster des Musteruniversums ist) auf die Theorie der Aussagen (mehrsortige Praedikatenlogik 1. Stufe) fuehrt.

Es interessieren nur solche Aussagen, die einen Wahrheitswert besitzen, der groesser 0 ist. Alle falschen Aussagen besitzen den Wahrheitswert 0, die mit Sicherheit wahren Aussagen erhalten den hoechsten Wahrheitswert entsprechend der Wertigkeit der Logik, also den Wert 1 in einer 2-wertigen Logik. Jedem Wahrheitswert ist eine Aussagenklasse zugeordnet, die die Repraesentanten fuer den jeweiligen Wahrheitswert enthalten. Mit der Auszeichnung der Satzklassen einer Theorie in einer Metametatheorie sind die Wahrheitswerte der Logik definiert. Das Elementemodell des Wahrheitswertemusters einer Logik ist die Klasseneinteilung in der Aussagenklasse, in der die Funktoren operieren. Das formale Ordnen und Vergleichen der Wahrheitswerte erfolgt ohne Kenntnis des Inhalts der Aussagen, doch erfordert das Vergleichen die Bildung des Maximums und Minimums. Die Modellierung und Kodierung des Logikmusters (eine Klasseneinteilung im Aussagenmuster, das ein Teilmuster des Begriffsmusters ist, das wiederum ein Teilmuster des Musteruniversums ist) fuehrt auf die Theorie der Wahrheitswerte.
Wenn in das Musteruniversum durch Modellierung und Kodierung das Begriffsnetz einer Sprache, die Satzklassen einer Theorie und die Aussagenklassen einer Logik eingeschrieben sind, dann fuehrt die Modellierung und Kodierung des Musteruniversums ohne Beruecksichtigung der Semantik in den jeweiligen Teilmustern der 4 verschiedenen Mustersorten (frei verknuepfbare Muster, nach grammatischen Regeln der Sprache verknuepfbare Muster, nach Schlussregeln der Logik einer Theorie verknuepfbare Muster, nach Wahrheitswerten vergleichbare Muster)

1. auf eine Theorie der Wahrheitswerte, die als Kernstueck die Theorie der Variablen (mit leerer Satzklasse) enthaelt,
2. auf eine Theorie der Aussagen, die als Kernstueck die Theorie der Wahrheitswerte (Aussagenlogik) enthaelt,
3. auf eine Theorie der Elemente, die als Kernstueck die Theorie der Aussagen (Praedikatenlogik 1. Stufe) enthaelt,
4. auf eine Mustertheorie, die als Kernstueck die Theorie der Elemente (Klassentheorie) enthaelt.

Dieses Schema kann auf Universen hoeherer Wesensstufen verallgemeinert werden, da in den hoeheren Universen die Verknuepfungseigenschaften der Elemente erhalten bleiben aber neue Verknuepfungen hinzutreten und damit weitere Teilbereiche durch Modellierungen hoeherer Stufen ausgesondert sind.In der Mustertheorie ist das Elementeuniversum der Klassentheorie mit Hilfe des grossen Limes LIM erreichbar, waehrend das Musteruniversum auch mit dem grossen Limes nicht erreicht werden kann. Das Elementeuniversum ist ein Element im Musteruniversum, also kein Universum in der Mustertheorie. Entsprechend ist das Musteruniversum ein Element im Automatenuniversum etc. Wenn die Zeichen Automaten sind, koennen sie multiplikativ verknuepft werden und damit auch ein Mustermodell von Automaten sein (im stationaeren Zustand). Das Mustermodell ist hoeherdimensional als die Automaten, spiegelt aber dafuer die Kinematik der Automaten stationaer wider. Das Musteruniversum erfaehrt im Automatenuniversum eine Erweiterung unter Hinzunahme der multiplikativen Verknuepfung. In dem nicht erweiterten Musteruniversum ist nur die addive Verknuepfung erklaert. Das Mustermodell des Automatenuniversums ist ein Teilmuster des erweiterten Musteruniversums, in dem zu allen erreichbaren Automaten Mustermodelle nach bestimmten Bildungsregeln konstruiert werden koennen. Es wird durch die Modellierung 2. Stufe dem Automatenuniversum zugeordnet. Die vollstaendige Modellierung 2. Stufe ordnet dem Automatenuniversum eine Automatentheorie zu, die die definitorisch erweiterte Mustertheorie als Kernstueck enthaelt. In dem als Zeichenraum dienenden Automatenuniversum koennen durch Modellierungen der Stufen 0,1,2 insgesamt 5 Teilbereiche ausgesondert sein, in denen unterschiedliche (gebundene) Verknuepfungen erklaert sind, so dass die Anwendung der vollstaendigen Modellierung der Stufe 2 auf die oben angegebenen 4 Theorien fuehren und zusaetzlich5. auf die Automatentheorie, die als Kernstueck die definito

risch erweiterte Mustertheorie enthaelt.

In dem Biosuniversum tritt die integrale Verknuepfung hinzu. Verwendet man Biossysteme als Zeichen einer Sprache, dann kann durch Modellierung 3. Stufe ein Automatenmodell der Biossysteme eingeschrieben sein, das die Biosfunktion der Vermehrung einschliesslich die Dynamik der konkreten Automaten widerspiegelt. Die Modellierung 2. Stufe ordnet dem Automatenmodell ein Mustermodell zu, die Modellierung 1. Stufe ordnet dem Mustermodell ein Elementemodell zu und die Kodierung ordnet dem Elementemodell eine Biostheorie zu, deren Kernstueck eine definitorisch erweiterte Automatentheorie in einem Raum-Zeit-Kontinuum ist. Die Modellierung 2. Stufe fuehrt zu einer 2-fach definitorisch erweiterten Mustertheorie mit additiver, multiplikativer und integraler Verknuepfung. Das Automatenmodell des Biosuniversums ist ein Teilmuster des erweiterten Automatenuniversums, in dem zu allen erreichbaren Biossystemen Automatenmodelle nach bestimmten Bildungsregeln konstruiert werden koennen. Es wird durch die Modellierung 3. Stufe dem Biosuniversum zugeordnet. Die vollstaendige Modellierung 3. Stufe ordnet dem Biosuniversum eine Biostheorie zu, die die definitorisch erweiterte Automatentheorie als Kernstueck enthaelt. In dem als Zeichenraum dienenden Biosuniversum koennen durch Modellierungen der Stufen 0,1,2,3 insgesamt 6 Teilbereiche ausgesondert sein, in denen unterschiedliche (gebundene) Verknuepfungen erklaert sind, so dass die Anwendung der vollstaendigen Modellierung der Stufe 3 auf die oben angegebenen 5 Theorien fuehren und zusaetzlich6. auf die Automatentheorie, die als Kernstueck die definito

risch erweiterte Biostheorie enthaelt.

In jeder Theorie sind durch den Descriptor Objekte eindeutig und mehrdeutig definiert. Bei einer definitorischen Erweiterung der Theorie werden mehrdeutig definierbare Objekte eindeutig definiert, bei einer echten Erweiterung der Theorie werden bisher nicht definierbare Objekte definierbar. Mit jeder Erweiterung einer Theorie vergroessert sich der Kern der eindeutig definierten Objekte, der den Kern umschliessendeMantel aus mehrdeutig definierten Objekten, der von einem unerreichbaren Mantel von noch nicht definierten (aber in erweiterten Theorien definierbaren) Objekten umgeben ist. Die definitorische Erweiterung einer Theorie kann deshalb nicht unbegrenzt fortgesetzt werden, waehrend die echten Erweiterungen einer Theorie unbegrenzt moeglich sind. Mit den echten Erweiterungen einer Theorie werden Universen hoeherer Stufen durch Objektivierungen entsprechender Stufen eingefuehrt und umgekehrt werden den Universen hoeherer Stufen durch Modellierungen entsprechender Stufen echte erweiterte Theorien zugeordnet. Die Universen einer Wesensstufe i koennen Modelle bis zur Wesensstufe i-1 als echte Teilbereiche enthalten, Universen einer niedrigern

Wesensstufe $j<i$ koennen in Abhaengigkeit von der moeglichen Anzahl k der definitorischen Erweiterungen eine begrenzte Anzahl der Verschachtelungen von Modellen von Modellen aufnehmen, die ueber j hinausgeht aber i-1 nicht ueberschreitet, d.h. $j-1<j+k<i$. Jedes Universum einer beliebigen Wesensstufe i kann Traeger der Modelle seiner Elemente sein. Die schrittweise Modellierung Mod^i, die dem Universum U^i das Modell Mo^i zuordnet, gehoert nicht zum Universum U^i sondern zu einem stufengroesseren Universum. Das gilt auch fuer die vollstaendige Modellierung MOD^i, die dem Universum eine Theorie zuordnet, und fuer die Umkehrabbildungen.
Zu den vollstaendigen Modellierungen gibt es viele Umkehrabbildungen, die vollstaendigen Objektivierungen OBJ^i der Stufe i, die einer Theorie (B,A) in einer logischen Sprache L^{i+3} ein Universum U^i der Wesensstufe i zuordnet. Die Interpretation ist eine Umkehrabbildung zur Kodierung, und kann entsprechend als Objektivierung der Stufe 0 aufgefasst werden. Mit jeder Stufe der Objektivierung liegt auch eine neue Interpretation vor, doch darf die Objektivierung nicht mit einer einfachen Interpretation von Interpretationen verwechselt werden, bei der Bedeutungen lediglich substituiert werden, sondern es werden Objekte mit der jeweiligen Modelleigenschaft zugeordnet.

Jede vollstaendige Modellierung MOD^i einer beliebigen Stufe $i>0$ fuehrt auf eine echte Erweiterung der Klassentheorie (B,A)in der logischen Sprache

$$L^3(B,A) \text{ mit } B=B^{-3}+B^{-2}+B^{-1}+B^0,\ A=A^{-3}+A^{-2}+A^{-1}+A^0.$$

In die erweiterte Theorie (B',A') gehen zusaetzlich i logisch unabhaengige Begriffsklassen ein, die durch i logisch unabhaengige Satzklassen eingefuehrt werden. Die Modellierung MOD^i der Stufe i ordnet dem Universum U^i der Stufe i die Theorie (A'B') in der logischen Sprache

$$L^{3+i}(B',A') \text{ mit } B'=B+B^1+...+B^i,\ A'=A+A^1+...+A^i$$

zu, d.h. $MOD^i(U^i)=L^{3+i}(B',A')$.
Jede echte Erweiterung kann Metatheorie zu einer Vorgaengertheorie sein, in der die Vorgaengertheorie durch ein sprachlich definiertes Modell interpretiert wird. In das Modell gehen neue Begriffe aus der Metatheorie ein, die wiederum einer Interpretation beduerfen. Wenn diese Begriffe durch Objekte aus dem Bildraum des IV-Systems interpretiert werden, also anschaulich sind, dann sind auch die Modelle anschaulich. Sind die interpretierenden Objekte von einer hoeheren Stufe als der Bildraum des IV-Systems, also nicht mehr aus dem Bildraum, dann sind sie fuer das IV-System nicht mehr vorhanden, die Semantik der Metasprache ist unbekannt.
Alle durch Bildraumobjekte definierten Modelle sind semantisch gegeben, sie werden in einer Metatheorie syntaktisch eingefuehrt unter Verwendung von neuen Begriffen, die wiederum einer Interpretation durch Gegebenheiten benoetigen, so dass die Modelle in beliebig erweiterten Theorien letztlich immer semantisch gegeben sind. Die vollstaendige Modellierung MOD^i einer beliebigen Stufe $i>0$ ohne Kodierung fuehrt auf ein Elementemodell in einer Klassen theorie mit nichtleerem Urbereich. Die Urelemente sind semantisch definiert, ihre Eigenschaften sind semantisch gegeben, sie stehen zueinander in semantisch gegebenen Relationen und es werden semantisch gegebene Funktionen auf sie angewandt. Bei der Kodierung werden ihnen sprachliche Zeichen zugeordnet, was zu einer echten Erweiterung der Klassentheorie fuehrt. Wenn durch Modellierung hoeherer Stufen dem Universum

einer Wesensstufe i (i>0) ein Elementemodell zugeordnet wird, dann entspricht der Wesensstufe i eine i-fache Verschachtelung der Urbereiche, die ineinander verschachtelte Universen bis zu der Stufe i sind. Dabei waechst mit der Verschachtelungstiefe die Maechtigkeit des Urbereichs, der die Traegerobjekte von den Objekten aus dem Vorgaengerbereich enthaelt. Somit gilt fuer die Wesensstufen
i=0: syntaktisch definierte Urelemente der Klassentheorie,
i=1: Musteruniversum ist Urbereich in der Klassentheorie,
i=2: Automatenuniversum ist Urbereich in der Mustertheorie,
i=3: Biosuniversum ist Urbereich in der Automatentheorie,
i=4: Psycheuniversum ist Urbereich in der Biostheorie,
i=5: Pneumauniversum ist Urbereich in der Pychetheorie,
i=6: Agapeuniversum ist Urbereich in der Pneumatheorie,
i=7: Metaagapeuniversum ist Urbereich in der Agapetheorie,
etc.
Mit jeder Erweiterung einer Theorie vergroessert sich das Begriffsnetz der Sprache, so dass gilt:
1. Bezueglich der Theorie der Wahrheitswerte nehmen die Aussagenklassen als Repraesentanten fuer die Wahrheitswerte an Umfang zu und entsprechend der Erweiterung der Theorie treten neue Wahrheitswerte hinzu, so dass die Klassen einteilung in der Klasse der Wahrheitswerte feiner wird.
2. Bezueglich der Theorie der Aussagen nehmen die Begriffs klassen, insbes. die Klassen der Ausdruecke und Terme,an Umfang zu und entsprechend der Erweiterung der Theorie treten neue Begriffsklassen auf.
3. Bezueglich der Theorie der Elemente (Mengen, Urelemente) vergroessert sich der Umfang der Klasse aller Elemente, insbes. der Urelemente; die Elemente sind spezielle Terme. 4. Bezueglich der Theorie der Zeichen (Muster) vergroessert sich der Zeichevorrat und entsprechend der Erweiterung der Theorie treten neue Zeichenarten (Muster hoeherer Dimensio nen und Maechtigkeiten) auf; das Musteruniversum wird zum Teilbereich des Urbereichs der Elementetheorie, die Muster sind Urelemente einer hoeheren Qualitaet mit Eigenschaften, die den Urelementen einer nicht semantischen Elemente theorie fehlen.5. Bezueglich der Theorie der (abstrakten) Automaten vergroessert sich der Umfang der Automatenklasse und entsprechend der Erweiterung der Theorie treten neue Automatenarten mit neuen Verhaltensfunktionen auf; die Automaten sind dynamische Zeichen, also Zeichen einer neuen Qualitaet, die in den Urbereich des Musteruniversums eingehen.etc.

Jede erweiterte Theorie besitzt jedoch auch ein Modell in einer Vorgaengertheorie, in der die neuen Begriffe durch vorhandene Begriffe approximiert werden. Entsprechend kann das Universum der erweiterten Theorie nur noch approximativ durch Folgen von erreichbaren Objekten definiert (konstruiert) werden. Zu den in der

erweiterten Theorie bezeichneten erreichbaren Objekten (die mit Hilfe des Descriptors definiert sind) und den Bezeichnungen ihrer Bestandteile, der Eigenschaften ihrer Bestandteile, den bestehenden Relationen zwischen den Bestandteilen und den Funktionen, die auf die Bestandteile angewandt werden, gibt es in der Vorgaengertheorie Modelle, in denen die Elemente, Eigenschaften, Relationen und Funktionen syntaktisch definiert (konstruiert) sind, so dass die Saetze der (auf die erreichbaren Objekte eingeschraenkten) erweiterten Theorie zu wahren Aussagen werden. Diese Modelle sind isomorph zu den semantisch gegebenen Modellen, die in der Nachfolgertheorie (mit weiteren neuen Begriffen) definiert sind.
Die in einer Vorgaengertheorie definierten (konstruierten) Modelle werden nach den syntaktischen Regeln der Vorgaengertheorie allein aus den bekannten Grundbegriffen, die in die Vorgaengetheorie eingehen, konstruiert. Es sind syntaktisch gegebene Modelle, in die keine unbekannte Semantik eingeht. Die gesamte Semantik wird in diesen Modellen in der Sprache der Vorgaengertheorie ausgedrueckt. Die syntaktischen Modelle in einer Vorgaengertheorie sind im allgemeinen nicht anschaulich, weil sprachlich ableitbare Begriffe (in der Vorgaengertheorie) fuer das Modell notwendig sind, die im Bildraum des IV-Systems nicht vorkommen, z.B. Objekte hoeherer Stufen (Dimensionen). Sie sind aber mit den (anschaulichen) Interpretationen der Grundbegriffe, aus denen alle zusammengesetzten Begriffe aufgebaut sind, verstaendlich. Da die syntaktischen Modelle zu einer Theorie in einer Vorgaengertheorie homomorph (im Grenzfall der Approximation isomorph) sind zu semantischen Modellen in einer Nachfolgertheorie, kommt ihnen wegen ihrer Verstaendlichkeit eine besondere Bedeutung zu, insbes. wenn Grundbegriffe nicht mehr durch Bildraumobjekte interpretiert werden koennen, was auf die IV-Systeme (Lebewesen) zutrifft, die stufengroesser sind als ihre Koerper.
Das grosse Integral INT in der Mustertheorie, das mit dem grossen Limes LIM definiert ist, besitzt eine Approximation in der Klassentheorie mit Grenzklassen, obgleich der Grenzwert dort nicht mehr definiert ist. Die Wohlordnungsrelation < in der Mustertheorie, die mit Hilfe des Nachfolgeroperators lim_{-1}, den Limesoperatoren limi (i=0,1,2,...) und dem grossen Limes LIM definiert ist, besitzt in der Klassentheorie mit Produktklassen eine Approximation. Die Klasse der ohne grossen Limes LIM erreichbaren Muster in der Mustertheorie besitzt in der Klassentheorie zum semantischen Modell, das in der Automatentheorie definiert ist, isomorphe syntaktische Modelle. Die mit LIM erreichbaren Muster in der Mustertheorie besitzen zum semantischen Modell, das in der Automatentheorie definiert ist, approximative (homomorphe, im Grenzfall isomorphe) Modelle.
Die Klassentheorie besitzt ein syntaktisches Modell in einer mehrsortigen Praedikatenlogik 1. Stufe, wobei die Sorten der Variabilitaetsbereiche der Quantoren den Mengen aus dem Elementeuniversum entsprechen. Die Allklassen, die stufenkleiner sind als das Elementeuniversum, approximieren die Klasse aller Elemente (das Elementeuniversum). Die Klasse aller endlichen Mengen ist abzaehlbar, ebenso die Klasse aller endlichen Zeichenketten, so dass potentiell abzaehlbar viele Sorten an Variabilitaetsbereichen in einer endlichen Sprache moeglich sind. Die Klassentheorie der endlichen Mengen, in der keine Limesmengen auftreten, besitzt ein syntaktisches Modell, das isomorph ist zum semantischen Modell, das in der Mustertheorie definiert ist. Die Klassentheorie mit Limesmengen

kann in der mehrsortigen Praedikatenlogik 1. Stufe nur homomorphe syntaktische Modelle besitzen, weil der abzaehlbare Zeichenvorrat fuer ueberabzaehlbar viele Sorten von Vareabilitaetsbereichen nicht ausreicht. Die Variabilitaetsbereiche koennen transfinite Klassen sein. In einer Sprache mit einem erreichbaren transfiniten Zeichenvorrat einer beliebigen Maechtigkeit (die potentiell unerreichbar ist) kann es ein im Grenzfall isomorphes syntaktisches Modell zum semantischen Modell in der Mustertheorie geben.Die Praedikatenlogik 1. Stufe besitzt ein syntaktisches Modell in der Aussagenlogik (der Theorie der Wahrheitswerte), das isomorph ist zum semantischen Modell, das in der Klassentheorie endlicher Mengen definiert ist. Jeder Quantor mit einem endlichen Variabilitaetsbereich kann durch eine endliche Aussagenverbindung ersetzt werden. Die Quantoren

#fuer_jedes_Objekt_x_der_Sorte_X (aus der Klasse X)

oder #es_gibt_ein_Objekt_x_der_Sorte_X (aus der Klasse X)koennen durch Aussagenverknuepfungen

x_1 #und x_2 #und ... #und x_n

oder x_1 #oder x_2 #oder ... #oder x_n mit Objekten $x_i \varepsilon X$

ersetzt werden, wobei n eine finite oder transfinite Ordinalzahl sein kann. Letzteres erfordert eine Erweiterung der Aussagenlogik auf eine Sprache mit transfiniten Zeichenketten. Wenn die Variabilitaetsbereiche der Quantoren transfinit von einer beliebigen erreichbaren Maechtigkeit sind, dann gibt es erst in einer Sprache mit potentiell unerreichbarem Zeichenvorrat ein im Grenzfall isomorphes syntaktisches Modell zum semantischen Modell, das in einer Klassentheorie mit Limesklassen definiert ist.

Bei hoeheren Unerreichbarkeitsstufen, die sich bei Modellierungen hoeherer Stufen einstellen, muss der Zeichenvorrat um die jeweilige Unerreichbarkeitsstufe vergroessert werden. Fuer den Menschen sind jedoch nur endliche Zeichenketten ueberschaubar, weshalb die syntaktischen Modelle zu einer echten Erweiterung der Klassentheorie nur homomorph und im Grenzfall der Approximation isomorph zum semantischen Modell sein koennen. Es werden aber die neuen Begriffe der erweiterten Theorie im (homomorphen) Modell der Vorgaengertheorie widergespiegelt, auch wenn nicht alle Unerreichbarkeitsstufen durchschritten werden koennen. Bereits ein endlicher Anfangsabschnitt der Aproximation liefert wesentliche Interpretationen.

2.6.7 IV-Systeme hoeherer Stufe

Jedes IV-System ist ein Automat mit einer Verhaltensfunktion F, der Signale verarbeitet. Das Vorhandensein einer Signalverarbeitung ist eine notwendige Voraussetzung fuer die Informationsverarbeitung. In den Signalen werden Informationen (Bedeutungen) und in den Informationen Objekte mit Eigenschaftenerkannt, wenn im IV-System Modellierungen

$$MOD^j=K^j*(Mod^{-2},Mod^{-1},Mod^0,Mod^1,...,Mod^{j-1},Mod^j)*Q^{j+1}*Q^j$$

bis zu einer Stufe j (j=-2,-1,0,1,2,...) realisiert sind. In der Zeichenklasse X^j, die der Automat verarbeitet, ist mit der Modellierung MOD^j eine Sprache $L^{j+3}(B,A)$ mit der Theorie $(B,A)^j$ eingeschrieben.

Die Modellierungen Mod^j koennen jedoch nicht in einem IV-System der Stufe j aus einem Universum U^j realisiert sein, da die Abbildung stets stufengroesser sein muss als die Elemente, auf die sie angewandt wird, und auch stufengroesser sein muss als die Elemente, die zugeordnet werden, d.h. sie ist stufengrosser als ihr Definitions- und Wertebereich. Da die konkreten Behaelter auch von einer hoeheren Wesensstufe sind als ihre Elemente, die sie enthalten (tragen), muss das IV-System mit der Funktionseigenschaft MOD^j (die alle Modellierungen Mod^l der Stufen l=j,j-1,...0,-1,-2 umfasst) von einer Wesensstufe i>j sein. Die Modellierungen $Mod^l:U^l\text{->}U^{l-1}$ reduzieren schrittweise die Wesensstufe der Modelle von Modellen bis zu $Mod^{-1}:U^{-1}\text{->}U^{-2}$, waehrend $Mod^{-2}:U^{-2}\text{->}U^j$ die Kodierung in dem Universum U^j der Wesenstufe j mit enthaelt. Durch die Quantelungen sind die Universen U^l in den Universen U^{l+2} eingelagert, so dass das stufenkleinste Universum U^0 ist (U^{-1} ist das leere Universum, das nichts enthaelt). Somit ist das Universum U^{j+2} der Definitions- und Wertebereich von der vollstaendigen Modellierung MOD^j, doch enthaelt der Wertebereich wegen der Hintereinanderausfuehrung der Funktionen Mod^l die Universen $U^j,U^{j-1},...,U^0,U^{-1},U^{-2}$. Zu den Universen U^l mit l<j gibt es unter bestimmten Bedingungen an die Traeger isomorphe Elemente aus U^j in denen die Traeger von Traegern bis zur Stufe j-l sichtbar sind. Das zu U^{-2} isomorphe Element in U^j besitzt einen sichtbaren (j+2)-fach verschachtelten Traeger, somit muss der unsichtbare Traeger von U^{j+2} wenigstens (j+3)-fach verschachtelt sein, er ist also von einer Wesensstufe i>j+2. Die nicht verknuepfbaren Wahrheitswerte sind in dem Elementeuniversum U^0 definiert, d.h. U^{-2} wird zu U^0, die additiv verknuepfbaren Aussagen werden im Zeichenuniversum U^1 definiert, d.h. U^{-1} wird zu U^1, die Elemente von Klassen oder Zeichen werden im Automatenuniversum U^2 definiert, d.h. U^0 wird zu U^2. etc.. Die Stufe j der Universen U^j wird um wenigstens 2 Wesensstufen erhoeht, so dass die Abbildung MOD^j erst in einem Universum U^i der Stufe i>j+2 realisiert sein kann, obgleich sie nur auf Objekte angewandt wird, die isomorph sind zu Objekten aus dem Universum U^j der Wesensstufe j. Das IV-System, in dem die Modellierung MOD^j realisiert ist, muss ein Objekt aus einem Universum U^i einer Wesensstufe i>j+2 (j=-2,-1,0,1,2,...) sein.Fuer j=0 entartet die Modellierung MOD^0 in die Kodierung $K^0:U^0\text{->}U^1$, die den Elementen aus U^0 (in U^i) Zeichen aus U^1 zuordnet. Da die Modellierung Mod^1 nicht im IV-System realisiert ist, entfallen auch die Modellierungen Mod^0, Mod^{-1}, Mod^{-2}. Wegen i>j+2 kann das IV-System ein Biossystem aus U^3 sein. In dem Anfangsabschnitt $MOD_{j'}{}^0$ einer Modellierung$MOD^{j'}$

treten wegen j'>0 die sprachlichen Modellierungen Mod^0, Mod^{-1}, Mod^{-2} mit der Kodierung K^0 auf.

Fuer j=-1 entartet die Modellierung MOD^{-1} in die Quantelung. Die Quantelung $Q^j:U^j\text{->}U^{j+1}$ definiert die Einlagerung der Objekte der Wesensstufe j aus dem Universum U^j in das Universum U^{j+1}. Wenn in dem IV-System weder Mod^1 (einschliesslich Mod^0, Mod^{-1}, Mod^{-2}) noch die Kodierung K^0 realisiert ist, dann gibt es nur noch die Quantelung Q^1*Q^0, die an die Stelle von MOD^{-1} tritt. Wegen i>j+2 kann das IV-System ein Automat aus U^2 sein. In dem Anfangsabschnitt $MOD_{j'}^{-1}$ einer Modellierung $MOD^{j'}$ treten wegen j'>-1 die Kodierung K^0 und fuer j'>0 die Modellierungen Mod^{-1}, Mod^{-2} hinzu.

Fuer j=-2 entfaellt auch die Quantelung und damit die Zeichenverarbeitung. In dem IV-System ist keine Abbildung realisiert, es entartet in ein einfaches Zeichen. Wegen i>j+2 kann das Zeichen aus U^1 sein.

Die Stufe k eines IV-Systems wird durch die in ihm realisierte Modellierung MOD^j definiert. Da das einfachste IV-System ein Biossystem ist, das die Interpretationen der Signale verarbeitet, ist das Biossystem ein IV-System der Stufe k=1, so dass allgemein k=j+1 gilt (die Kodierung wird zur Modellierung hinzugenommen). Der Automat kann Signale verarbeiten aber nicht interpretieren, er ist ein IV-System der Stufe k=0. Ein einfaches Zeichen kann ueberhaupt keine Signale verarbeiten, es ist also kein IV-System bzw. ein IV-System der Stufe k=-1.

Das IV-System der Stufe k ist von der Wesensstufe i>k+1 bzw. i>j+2. Es ist also ein Element aus dem Universum U^i der Wesensstufe i und muss entsprechend der in ihm realisierten Modellierungen von Modellierungen der Verschachtelungstiefe j+2 von einer Behaelterstufe i'>j+2 sein. Die Wesensstufe i kann mit der Behaelterstufe i' der verschachtelten Behaelter identifiziert werden, weil der reale Behaelter in gleicher Weise verschachtelt sein muss wie der sprachlich definierte Behaelter in einer Theorie. Mit jeder Verschachtelungstiefe treten bei den realen Behaeltern von Behaeltern neue Eigenschaften auf, die den Elementen der Behaelter nicht zukommen. Die hinzutretenden Eigenschaften der Behaelter einer Behaelterstufe i'>i sind in der Theorie $(B,A)^i$, die Objekte der Wesensstufe i beschreibt, nicht bekannt. Das IV-System aus dem Universum U^i ist von der Wesensstufe i und ein Behaelter der Verschachtelungstiefe i'=i. In den Modellen der IV-Systeme ist die Behaelterstufe nicht mit der Wesensstufe identisch sondern stets groesser als die Wesensstufe, so dass die Wesensstufe in der Sprache eine Invariante bezueglich der gewaehlten Behaelterstufe sein muss. Mit der Begrenzung des IV-Systems $Ob_{i'}^i$ auf eine erreichbare Stufe i' wird auch die Modellierung $Mod^j:U_{j'}^j\text{->}U_{j'-1}^{j-1}$ auf einen Kosmos $U_{j'}^i$ von erreichbarer Stufe j'<i' in dem Universum U^i der Wesensstufe i begrenzt. Das hat zur Folge, dass die durch die Modellierungen ausgezeichnenten Bildraumobjekte des IV-Systems ebenfalls von einer erreichbaren Stufe sind, waehrend die sprachlichen Objekte von unerreichbarer Stufe sein koennen (sofern das IV-System eine Sprache besitzt).

Da in den Theorien $(B,A)^i$ mit wachsendem i auch die Unerreichbarkeitsstufe der Universen U^i zunimmt, die erst infolge der neuen logisch unabhaengigen Funktionen, mit denen Metastufen LIMi des grossen Limes LIM=LIM1 definiert werden, erreichbar werden, sind alle IV-Systeme einer beliebigen Wesensstufe i in dem entsprechenden Universum U^i erreichbar. Die Theorie der Ordinalzahlen besitzt in den hoeheren Theorien, die aus der Klassentheorie herausfuehren, verallgemeinerte Zaehlmechanismen. Die Verwendung der Grenzklassen und Anfangsklassen als neue Indexklassen fuehrt in der Klassentheorie zu dem Unerreichbaren der Stufe 1, das erst in der Mustertheorie mit Hilfe des LIM1 erreichbar wird und zu dem Unerreichbaren der Stufe 2 fuehrt etc.. Die Theorienfolge

$$((B,A)^i, i\varepsilon I) := ((B,A)^{-2}, (B,A)^{-1}, (B,A)^0, (B,A)^1, ...)$$

in der die Anzahl von logisch unabhaengigen Funktionen monoton zunimmt, kann eine Indexklasse I besitzen, die mit jedem Glied der Folge von einer hoeheren Unerreichbarkeitsstufe ist, d.h.

$$I := (U^{-2}, U^{-1}, U^0, U^1, ...)$$

wobei die Maechtigkeiten der Universen durch unerreichbare Kardinalzahlen $aleph_{-1}$, $aleph_0$, $aleph_{u1}$, $aleph_{u2}$,... gegeben sind (bei fehlendem Nachfolgeroperator ist eine endliche Maechtigkeit unerreichbar, bei fehlendem kleinen Limes ist eine abzaehlbare Maechtigkeit unerreichbar, bei fehlendem grossen Limes ist die Maechtigkeit $aleph_{u1}$ unerreichbar etc.). Die Indexklassenfolge (Universenfolge) und die zugeordnete Theorienfolge sind wesentlich unerreichbar, weil es keine Funktionen gibt, die die Folgen abschliessen koennen. Jede weitere Funktion verlaengert nur die wesentlich unerreichbaren Folgen. Der Traeger dieser wesentlich unerreichbaren Folgen ist die Realitaet, die durch keine Sprache und in keiner Theorie vollstaendig beschrieben werden kann, obgleich durch sie alle moeglichen Sprachen und Theorien gegeben sind, die sie approximativ infoge natuerlicher Abstraktionen beschreiben. Die wesentlich unerreichbare Folge von Theorien ist durch eine wesentlich unerreichbar Folge von Modellierungen MOD^j gegeben, so dass auch die Stufe der moeglichen IV-Systeme wesentlich unerreichbar ist. Der Grenzwert dieser wesentlich unerreichbaren Folgen von IV-Systemen wachsender Wesensstufen i ist durch die Realitaet gegeben. Da das Unerreichbare in jeder Folgetheorie sich so sehr in seiner Maechtigkeit vergroessert, dass das Vorgaenger-Unerreichbare nicht nur erreichbar ist sondern unerreichbar oft enthalten ist, wird mit wachsendem i in der Theorienfolge der Abstand zum Grenzwert "Realitaet" immer groesser. Analoges gilt auch fuer die Approximation von Unmengen durch Mengen von wachsender Maechtigkeit, je groesser die Maechtigkeit der Menge ist, die als neue Indesklasse zum Zaehlen verwendet wird, desto groesser ist der Abstand zum Grenzwert der Maechtigkeit der Unmenge. Dieser Grenzwert kann nur durch eine neue Funktion, durch die der grosse Limes definiert ist, gefunden werden. In der Theorienfolge vergroessert aber jede neue Funktion das Unerreichbare, weshalb sie wesentlich unerreichbar ist.

Neben den Modellierungen, die im IV-System realisiert sind und deshalb auch innere Modellierungen genannt werden, gibt es mit dem Traeger vom Traeger des IV-Systems, deren Verschachtelungstiefe mit der Realitaet wesentlich-unerreichbar ist, auch Modellierungen $Mod^{j'}$ hoeherer Stufen j'>j, die nicht mehr im IV-System einer Wesensstufe i mit i>j+2 sondern ausserhalb von ihm realisiert sind. Diese auesseren Modellierungen $Mod^{j'}$ ordnen den Universen $U^{j'}$ der Wesensstufe j'=j+l (l=0,1,2,...) Modelle in dem Universum $U^{j'-1}$ der Wesensstufe j'-1 zu und die Modellierung der Kosmen kann auf Universen ausgedehnt sein (speziell fuer l=0).

Ein IV-System der Wesensstufe i>j+2, das Signale (Zeichen) der Wesensstufe i-1 verarbeitet aus einer Zeichenklasse X^{i-1}, kann mit diesen Zeichen auch einfachere

Zeichen der Wesensstufen i' (i'=1,2,...,i-1) aus Zeichenklasse $X^{i'}$ verarbeiten, wenn die Traeger bestimmte Bedingungen erfuellen, so dass von den Traegern, die mit den Zeichen der Stufe i-1 gegeben sind, abstrahiert werden kann. Die Modellierung MOD^j schreibt in die Zeichenklasse X^j die logische Sprache $L^{j+3}(B,A)$ mit der Theorie $(B,A)^j$ zu dem Universum U^j oder zu Objekten aus U^j ein. Bei diesem Informationstraeger der Wesensstufe j kann der Descriptor dasjenige_(ein)_x einer Formel H(x) ein Zeichen zuordnen, das die im Ausdruck H(x) angegebenen Eigenschaften besitzt, sofern Objekte bis zu einer Behaelterstufe $j' \leq j$ definiert werden. Wegen i-j>2 koennen in die Zeichenklassen $X^{i'}$ durch Modellierungen $MOD^{i'}$ logische Sprachen $L^{i'+3}(B,A)$ mit den Theorien $(B,A)^{i'}$ eingeschrieben sein, die fuer i'=j+l (l=1,2,...,i-j-1,i-j,...) aeussere Modellierungen sind. Von diesen Modellierungen $MOD^{i'}$ koennen fuer j<i'<i bzw. 0<l<i-j Anfangsabschnitte MOD_{j+l}^{j-l} bis zur Stufe j-l im IV-System der Wesensstufe i realisiert sein einschliesslich der Modellierung $MOD_j^j = MOD^j$ (fuer l=0). Fuer j-l=0 entartet die Modellierung in die Kodierung und fuer j-l=-1 entartet die Kodierung in die Quantelung zur Genierierung der Zeichenklasse X^{j+1}. In einem IV-Systems der Wesensstufe i koennen fuer i>2j+2 keine weiteren Anfangsabschnitte von hoeheren Modellierungen realisiert sein, weil sich mit jedem hoeheren Zeichenraum X^{j+l} der Anfangsabschnitt MOD_{j+l}^{j-l} um l Stufen verkuerzt. Wenn MOD^j die hoechste vollstaendige Modellierung ist, die im IV-System realisiert ist, und alle moeglichen Anfangsabschnitte von hoeheren Modellierungen enthaelt, dann muss i=2j+2 sein. Ausserdem muss i>j+2 sein, wenn die Modellierung der Stufe j realisiert ist. Ein IV-System der Stufe k=j+1 (j>0) kann von einer Wesensstufe i mit j+2<i<2j+3 sein.
Fuer j<1 ist i=j+3:
In einem Automaten OB^2 (j=-1) ist die Modellierung MOD_{-1}^{-1} (Zeichenproduktion durch Aussenden von Quanten) realisiert, so dass eine Zeichenklasse X^1 der Stufe 1 vom Automaten verarbeitet werden kann.
In einem Biossystem Ob^3 (j=0) sind die Modellierungen MOD_0^0, MOD_1^{-1} realisiert, so dass eine Zeichenklasse X^2 der Stufe 2 und eine Sprache $L^{1+3}(B,A)^1$ in der Zeichenklasse X^1 vom Biossystem verarbeitet werden koennen.
Fuer j=1 ist i=4:
In dem Psychesystem Ob^4 sind die Modellierungen MOD_1^1, MOD_2^0, MOD_3^{-1} realisiert, so dass eine Zeichenklasse X^3 der Stufe 3, eine Sprache $L^{2+3}(B,A)^2$ in der Zeichenklasse X^2 und eine Theorie $(B,A)^1$ in der Sprache $L^{1+3}(B,A)^1$ in der Zeichenklasse X^1 vom Psychesystem verarbeitet werden koennen. Fuer j>1 kann i=j+3, j+4, ..., 2j+2 sein:
In einem Pneumasystem Ob^5 (j=2) sind fuer i=5 die Modellierungen MOD_2^2, MOD_3^0, MOD_4^{-1} realisiert, so dass eine Zeichenklasse X^4 der Stufe 4, eine Sprache $L^{3+3}(B,A)^3$ in X^3 und eine Theorie $(B,A)^2$ mit definierbaren Automaten in der Sprache $L^{2+3}(B,A)^2$ in X^2 vom Pneumasystem verarbeitet werden koennen.
In einem Pneumasystem Ob^{5+1} (j=2) sind fuer i=6 die Modellierungen MOD_2^2, MOD_3^1, MOD_4^0, MOD_5^{-1} realisiert, so dass eine Zeichenklasse X^5 der Stufe 5, eine Sprache $L^{4+3}(B,A)^4$ in X^4, eine Theorie $(B,A)^3$ mit definierbaren Zeichen in der Sprache $L^{3+3}(B,A)^3$ in X^3 und eine Theorie $(B,A)^2$ mit definierbaren Automaten in der Sprache $L^{2+3}(B,A)^2$ in X^2 vom Pneumasystem verarbeitet werden koennen.
In einem Agapesystem Ob^6 (j=3) sind fuer i=6 die Modellierungen MOD_3^3, MOD_4^0, MOD_5^{-1} realisiert, so dass eine Zeichenklasse X^5 der Stufe 5, eine Sprache

$L^{4+3}(B,A)^4$ in X^4 und eine Theorie $(B,A)^3$ mit definierbaren Biossystemen in der Sprache $L^{3+3}(B,A)^3$ in X^3 von Agapesystemen verarbeitet werden koennen. In einem Agapesystem Ob^{6+1} (j=3) sind fuer i=7 die Modellierungen $MOD_3{}^3$, $MOD_4{}^1$, $MOD_5{}^0$, $MOD_6{}^{-1}$ realisiert, so dass eine Zeichenklasse X^6 der Stufe 6, eine Sprache $L^{5+3}(B,A)^5$ in X^5, eine Theorie $(B,A)^4$ mit definierbaren Zeichen in der Sprache $L^{4+3}(B,A)^4$ in X^4 und eine Theorie $(B,A)^3$ mit definierbaren Biossystemen in der Sprache $L^{3+3}(B,A)^3$ in X^3 von Agapesystemen verarbeitet werden koennen.
In einem Agapesystem Ob^{6+2} (j=3) sind fuer i=8 die Modellierungen $MOD_3{}^3$, $MOD_4{}^2$, $MOD_5{}^1$, $MOD_6{}^0$, $MOD_7{}^{-1}$ realisiert, so dass eine Zeichenklasse X^7 der Stufe 7, eine Sprache $L^{6+3}(B,A)^6$ in X^6, eine Theorie $(B,A)^5$ mit definierbaren Zeichen in der Sprache $L^{5+3}(B,A)^5$ in X^5, eine Theorie $(B,A)^4$ mit definierbaren Automaten in der Sprache $L^{4+3}(B,A)^4$ in X^4 und eine Theorie $(B,A)^3$ mit definierbaren Biossystemen in der Sprache $L^{3+3}(B,A)^3$ in X^3 von Agapesystemen verarbeitet werden koennen.

Aufgrund der auesseren Modellierungen sind in jeder Zeichenklasse X^l der Stufen l=j,j+1,j+2,...,i-1 logische Sprachen $L^{l+3}(B,A)$ mit den Theorien $(B,A)^l$ eingeschrieben, die Objekte der Wesensstufe l beschreiben. Das IV-System kann jedoch nur einen Anfangsabschnitt interpretieren und objektivieren entsprechend seiner Wesensstufe i und dem in ihm realisierten Modellierungen bis zur Stufe j. Die durch die aeusseren Modellierungen definierten Objekte der Wesensstufe l>j bleiben dem IV-System verborgen, doch sind ihn fuer l<i-1 Eigenschaften von diesen Objekten bekannt, weil Anfangsabschnitte $MOD_l{}^{i-l-2}$ der Modellierungen MOD^l hoeherer Stufen j<l<i-1 in ihm realisiert sind.
Nur in der Theorie $(B,A)^j$ sind gemaess der Modellierung $MOD_j{}^j$ die Objekte Ob^j der Wesensstufe j definiert, so dass der Descriptor dasjenige_(ein)_x einer erfuellbaren Formel H(x) einen existierenden Term zuordnen kann. Wenn die Traegerklasse X^j der Sprache $L^{j+3}(B,A)$ mit der Theorie $(B,A)^j$ von der Wesensstufe j ist, dann gibt es ein Zeichen ob'^j aus X^j, das die in der Formel H(x) bezeichneten Eigenschaften besitzt und sogar nur diese Eigenschaften besitzt, wenn dasjenige_x gilt. Die Modellierung $MOD_j{}^j$ unter Beruecksichtigung der Descriptoroperation mit der definitorischen Zuordnung

#dasjenige_(ein)_x_H(x)=:ob'^{j}

ordnet Objekten Ob^{i-1} aus dem Universum U^{i-1}, die unter bestimmten Bedingungen isomorph sind zu dem Objekt Ob^j aus X^j (X^j ist Teilklasse von U^j) infolge der moeglichen Abstraktion von den hoeheren Eigenschaften des Traegers, ein homomorphes Bild zu, das in den Bildraum $ß^j$ des IV-Systems eingeht. Die Modellierung kann sowohl auf Objekte Ob^{i-1} als auch auf Modelle Mo^{i-1} aus dem Universum U^{i-1} angewandt werden. Die Behaelterstufe der Modelle kann das ganze Universum U^{i-1} potentiell ausschoepfen, dagegen ist die Behaelterstufe der Objekte identisch mit der Wesensstufe i-1 des Universums U^{i-1}, denn jeder reale Behaelter muss eine neue Eigenschaft besitzen, die den Elementen nicht zukommt. Das IV-System (nicht das Modell) ist von der gleichen Behaelter- und Wesensstufe i, seine Verhaltensfunktion kann hoechstens Zeichen der Wesensstufe i-1 verarbeiten. Der Bildraum $ß^j$ der IV-Systeme der Stufe k=j+1 und einer Wesensstufe i>j+2 ist ein Teilraum des Universums U^j, der bezueglich der im Universum geltenden Stufenrelation nur Objekte der Stufe j enthaelt, so dass die Stufe des Bildraumes mit der Wesensstufe des Universums identisch ist. Das IV-System erkennt Objekte der Wesensstufe j in $ß^j$. Objekte einer niedrigeren Wesensstufe findet es durch Abstraktion, wenn die Traeger dieser Objekte bestimmte Bedingungen erfuellen, doch bleibt der Traeger des abstrakten Objekts im Bildraum stets sichtbar, waehrend der Traeger des Bildraumobjekts unsichtbar ist.

Die Wesensstufe des Bildraumes ist gleich seiner Dimension i. In dem statischen Mustermodell dynamischer Systeme erhoeht sich die Stufe und damit auch die Dimension. Der Stufe i entspricht hier die Anzahl der unabhaengigen raumartigen Richtungen pro Teilchen. die weiteren Dimensionen, die durch Modellierungen hoeherer Stufe in den Mustermodellen notwendig sind, besitzen unterschiedliche Interpretationen, es kann z.B. bei konkreten Automaten im Mustermodell zwischen raumartigen, zeitartigen, impulsartigen und energieartigen Richtungen pro Teilchen unterschieden werden, die aber nicht in den 3-dimensionalen Bildraum des Menschen eingehen sondern nur die raumartigen Richtungen.

Wenn die Bildraumobjekte Lebewesen sind, dann gehen auch die Modellierungen einschliesslich Kodierung und die Objektivierungen einschliesslich Interpretation in die sprachlichen Modelle ein, d.h. die Theorie $(B,A)^j$ in der Sprache $L^{j+3}(B,A)^j$ im Zeichenraum X^j ist bereits eine Metatheorie einer bestimmten Stufe. Die durch aeussere Modellierung in die Zeichenraeume X^l ($j<l<i$) eingeschriebenen hoeheren Theorien $(B,A)^l$ in den Sprachen $L^{l+3}(B,A)$ sind bezueglich der Theorie $(B,A)^j$ Metatheorien der Stufe l, so dass in der Theorie $(B,A)^l$ Modelle zur Theorie $(B,A)^{l-1}$ existieren und die Modelle Eigenschaften von Objekten oder Modellen sind, die in der Theorie $(B,A)^{l+1}$ beschrieben werden. Da die Zeichen aus den Zeichenraeumen X^l vom IV-System der Wesensstufe i verarbeitet werden koennen und Anfangsabschnitte der aeusseren Modellierungen im IV-System realisiert sind, erfaehrt der Bildraum $ß^j$ eine Erweiterung. Mit jeder neuen logisch unabhaengigen Funktion, die in den Metatheorien hinzutritt, treten auch neue Eigenschaften auf, die den Behaeltern aber nicht ihren Elementen zukommen. Die neuen Eigenschaften besitzen wiederum Eigenschaften, d.h. es sind neue Objekte, die in einer Sprache mit Hilfe des Descriptors definiert sind. Da die Eigenschaften von einer niedrigeren Wesensstufe sind als die Objekte, denen die Eigenschaften zukommen, koennen sie bereits vor diesen Objekten sprachlich definiert werden, doch erst in einer Theorie, wo die neuen logisch unabhaengigen Funktionen auftreten. Die im IV-System realisierten Anfangsabschnitte der Modellierungen ermoeglichen somit eine Definition von Eigenschaften von Objekten, die selbst nicht mehr im IV-System definiert werden koennen sondern durch aeussere Modellierungen definiert sind. Da auch die Eigenschaften der Eigenschaften wiederum Eigenschaften besitzen, werden die Eigenschaftsobjekte zu Behaeltern von Eigenschaftsobjekten etc. Je mehr Verschachtelungen von Eigenschaften in der eingeschriebenen Theorie im IV-System (entsprechend der in ihm realisierten Modellierungen) definiert sind, desto hoeher wird die Stufe des Eigenschaftsobjekts in seinem Bildraum. Mit wachsender Stufe l der eingeschriebenen Theorie $(B,A)^l$ faellt jedoch die Stufe der im IV-System realisierten Modellierungen, so dass die Stufe der neu hinzutretenden Eigenschaften von hoeheren Objekten in den hoeheren Theorien niedriger ist als die Stufe der Eigenschaften von den niedrigeren Objekten in den niedrigeren Theorien. In den Bildraum $ß^j$ des IV-Systems der Wesensstufe i treten zu den Bildobjekten ob'^j aus X^j Eigenschaftsobjekte der Stufe i-2-l von Objekten ob'^l aus X^l ($j<l<i$), dagegen sind die

Objekte ob'^{l} und die Eigenschaftsobjekte hoeherer Stufen dem IV-System verborgen. Die eingeschriebene Theorie $(B,A)^{i-2}$ in der Sprache $L^{i+1}(B,A)^{i-2}$ in X^{i-2} kann vom IV-System nur noch interpretiert werden, Eigenschaftsobjekte sind mit den im IV-System realisierten Modellierungen nicht mehr definierbar. Dazu muss die Satzklasse der Theorie dem IV-System bekannt sein, es kennt aber nur die Sprache. Dasjenige_(ein) Objekt mit den bezeichneten Eigenschaften kann nicht definiert werden. Objekte koennen Eigenschaften von Objekten hoeherer Stufe sein, die elementaren Eigenschaften sind Objekte ohne Eigenschaften, die also auch kein Volumen besitzen. Es sind 0-dimensionale Energiequanten, die ein Quantenfeld transportiert und somit Eigenschaften eines Quantenfeldes. Mit wachsender Stufe j der Modellierung treten neue 0-dimensionale Ladungsquanten auf, die in der hoeheren Stufe der Modellierung Eigenschaften von Objekten sein koennen. Auf die Photonen folgen die Gravitonen, denen in Raeumen von Raeumen Metagravitonen folgen etc., wobei die Gravitonen durch den Traeger der Raum-Zeit gegeben sind und deshalb Eigenschaften von speziellen Ladungstraegern sind analog zu den Photonen, die Elektronen absorbieren oder emittieren. Das IV-System kann die Energiequanten unterscheiden aber nicht einem Objekt zuordnen. Der syntaktisch definierte Bildraum $ß^{j}$ erfaehrt bei allen IV-Systemen eine semantische Erweiterung durch die Interpretation der sprachlichen Zeichen auf einer hoeheren Ebene, in der die Modelle mittels einer neu hinzutretenden logischen Funktion definiert werden. Die daraus abgeleiteten Eigenschaften sind in der Sprache kodiert aber es sind nicht mehr die Objekte mit diesen Eigenschaften definiert. Speziell ist bei den Biossystemen (j=0) der syntaktische Bildraum leer, sie besitzen nur einen semantisch gegebenen Bildraum.
Die eingeschriebene Theorie $(B,A)^{i-1}$ in der Sprache $L^{i+2}(B,A)^{i-1}$ in X^{i-1} kann vom IV-System der Wesensstufe i auch nicht mehr interpretiert werden, es kann nur noch wie ein Automat auf diese Signale reagieren und sie gemaess seiner Verhaltensfunktion verarbeiten. Da die Zeichen aus X^{i-1} eine hoehere Wesensstufe besitzen als die Zeichen aus X^{i-2}, denen mit der Sprache $L^{i+1}(B,A)^{i-2}$ eine Bedeutung zugeordnet ist, kann das IV-System auf Signale reagieren, die sich in Eigenschaften unterscheiden, die weder im syntaktischen noch im semantisch gegebenen Bildraum vorkommen.Das IV-System der Wesensstufe i ist ein Zeichen aus einem Zeichenraum X^{i}, das Eigenschaften besitzt, die keinem Zeichen, die es verarbeiten kann, zukommen. Die Verhaltensfunktion des IV-Systems ist stufengroesser als die Argumente, auf die sie angewandt wird. Die abstrakten IV-Systeme sind durch ihre Verhaltensfunktion charakterisiert, der Behaelter, der die Verhaltensfunktion traegt, bleibt unberuecksichtigt, ebenso wie die Klassen durch ihre Elemente definiert sind, der Behaelter bleibt unsichtbar. Dagegen werden bei den konkreten IV-Systemen die hinzukommenden Behaeltereigenschaften mit beruecksichtigt, wodurch die Raum-Zeit definiert ist, in der sich das IV-System bewegt. Der Traeger der Raum-Zeit ist ein Zeichen aus dem Zeichenraum X^{i+1} der Wesensstufe i+1. Im Bildraum $ß^{j}$ ist der Traeger der Raum-Zeit ein Zeichen aus X^{j+1}, das also nicht in den Bildraum eingeht sondern seine Eigenschaften, z.B. der Grundzustand der Elementarspeicher (die Punkte des leeren Raumes) oder angeregte Zustaende der Elementarspeicher (ein physikalisches Muster im Raum). Mit wachsender Wesensstufe i des IV-Systems wird aus dem Punktmuster im Raum ein Funktionenmuster, in das Funktionen von Funktionen eingehen.

Die stationaeren Systeme (Zeichen) besitzen ein Punktmuster, die dynamischen Systeme (Automaten) besitzen ein Impulsmuster, die Biossysteme besitzen ein Kraeftemuster (Impulsaenderung), die Psychesysteme besitzen ein Kraftaenderungsmuster (Ladung mal Deviation), die Pneumasysteme besitzen ein Muster von der Aenderung der Kraftaenderung etc. In den Kraftfeldern (jedem Punkt des Raumes ist ein Kraftvektor zugeordnet) bewegen sich die physikalischen Systeme, die Psyche kann das Kraftmuster der Biossysteme veraendern und der Geist (Pneuma) kann die Kraftaenderungsmuster der Psyche veraendern.

Der Bildraum $ß^j$ der IV-Systeme einer Stufe k=j+1, in denen Modellierungen bis zur Stufe j realisiert sind und die von einer Wesensstufe i mit i>j+2 (i<2j+3 fuer j>0) sind, setzt sich zusammen aus i-j verschiedenen Bildraumebenen $ß_{l'}^j$ mit l'=l-j=0,1,2,...,i-j-1 fuerj>-1,

$$ß^j=ß_0^j+ß_1^j+...+ß_{l'}^j+...+ß_{i-j-2}^j+ß_{i-j-1}^j \ .$$

Die Ebene $ß_{i-j-1}^j$ ist der Zeichenraum (Signalraum), die Zeichen sind Objekte der Wesensstufe i-1.Die Ebene $ß_{i-j-2}^j$ ist der semantisch gegebene Bildraum (Begriffsraum der Sprache), die Objekte der Wesensstufe i-2 sind nicht syntaktisch definiert.

Die Ebenen $ß_{l'}^j$ (0<l'<i-j-2) sind gemischt syntaktisch und semantisch gegebene Bildraeume, die Objekte der Stufe l=l'+j sind syntaktisch nicht definiert aber Modelle von ihren Modellen bis zur Stufe j-l' besitzen eine syntaktische Definition.Die Ebene $ß_0^j$ ist der syntaktisch definierte Bildraum mit syntaktisch definierten Objekten der Wesensstufe j, es ist der eigentliche Bildraum des IV-Systems, in dem die Objekte durch ihre Eigenschaften definiert sind.

Infolge der aeusseren Modellierungen existiert in jeder Ebene ein sprachliches Bild der Realitaet, das mit fallender Modellierungsstufe jimmer weniger Eigenschaften der Realitaet homomorph widerspiegelt. Da mit fallender Modellierungsstufe auch die Dimension der Bilder niedriger wird, gehen immer mehr innere Strukturen der Realitaet im Bild verloren, das Bild rueckt immer weiter an die Oberflaeche nach aussen, obgleich die Oberflaeche ein Schnitt im Innern der Realitaet sein kann.

Der unterste Ebene $ß_0^j$ der Bildraumebenen wird deshalb aeusserer Bildraum genannt. Er enthaelt alle Objekte, die das IV-System wahrnehmen (sehen) kann, weil die erforderlichen Modellierungen im IV-System realisiert sind, also innere Modellierungen sind. Die hoeheren Bildraumebenen spiegeln tiefere Schichten der Realitaet wieder, doch erkennt das IV-System nur noch hoehere Eigenschaften aber nicht mehr die Objekte mit diesen hoeheren Eigenschaften. Da das IV-System die einlaufenden Signale verarbeiten kann, obgleich es nicht mehr alle eingeschriebenen Informationen versteht, sind die Ebenen $ß_{l'}^j$ (0<l'<i) innere Bildraumebenen des IV-Systems.

Wenn das Bild aus dem aeusseren Bildraum $ß_0^j$ ein IV-System ist (j>1), das Zeichen aus einem Zeichenraum X^{j-1} verarbeiten kann, dann koennen Abbildungen realisiert sein, die den hoheren Eigenschaften der unsichtbaren Objekte aus den inneren Bildraumebenen Zeichen zuordnen und das Verhalten des Bild-IV-Systems aus dem auesseren Bildraum steuern. Die Umkehrabbildungen besitzen eine innere Interpretation, durch Zeichen, die das IV-System der Wesensstufe i verarbeiten kann. Diese Abbildungen sind vergleichbar mit Goedelisierungen, bei denen die Metatheorie in die Theorie abgebildet wird. Sie koennen umkehrbar eindeutig sein, sind aber keine Homomorphismen mehr, das sprachliche Bild wird also verzerrt.

Dagegen sind die Modellierungen Homomorphismen, sofern der Informationstraeger der definierten Objekte mit der Stufe dieser Objekte identisch ist. Die Goedelisierung setzt die Existenz der aeusseren Modellierungen voraus, die die Metatheorien definieren,so dass die richtigen Zeichen (aus einer Zeichenklasse, die das IV-System verarbeitet) mit den erforderlichen Eigenschaften den Zeichen im aeusseren Bildraum zugeordnet werden. Es werden aber nicht die Interpretationen dieser Zeichen benoetigt, vielmehr sind sie die Interpretationen der Zeichen aus dem aeusseren Bildraum.Die Abbildungen $Goe_{l'}$:$ß_{l'}^{j}$->$ß_{l'-1}^{j}$ (0<l'<i) koennen in den Bildraeumen $ß_{j'+1}^{j}$ oder im IV-System auftreten, sie sind also im IV-System der Wesensstufe i realisierbar und damit innere Abbildungen. Sie erfordern nicht die eingeschriebenen Bedeutungen der Zeichen in den jeweiligen Ebenen $ß_{l'}^{j}$. Durch Hintereinanderausfuehrung der Goedelisierungen gelangt man von den hoeheren Ebenen $ß_{l'}^{j}$ zur Ebene $ß_{0}^{j}$ des aeusseren Bildraumes. Fuer l'=0 und j>1 gibt es Goedelisierungen, die im Bildraum realisiert sind. Dabei wird dem abstrakten j-dimensionalen Bildraumobjekt der Wesensstufe j ein konkretes j-dimensionales Objekt der Wesensstufe j-1 zugeordnet, denn im Bildraum wird der Traeger der Zeichen aus einer Zeichenklasse $X^{j'}$ (j'<j) mit den Zeichen gesehen. Da im Bildraum nur konkrete Objekte gesehen werden, denn die abstrakten Objekte sind erst im hoeheren Bildraum transportabel, muss im Bildraum eine Goedelisierung realisiert sein, die als Goedelisierung der Stufe 0 bezeichnet wird. Die vollstaendige Goedelisierung

$GOE_{l'}$:$ß_{l'}^{j}$->$ß_{0}^{j}$ mit $GOE_{l'}$:=$Goe_{l'}$*$Goe_{l'-1}$*...*Goe_{1}*Goe_{0}der Stufe l' bildet die Metatheorie der Metastufe l'+1in die Theorie (Metastufe 0) ab derart, dass das Bild Steuerungen von Steuerungen in Abhaengigkeit der Interpretationen von Interpretationen (entsprechend der Anzahl l'+1 der schrittweisen Goedelisierungen) ausfuehren kann.

So ist den Funktionen des Biossystems ein Algorithmus (Programm) als genetischer Code zugeordnet, der bei der Proteinsynthese abgearbeitet wird. Den Funktionen des Psychesystems ist eine Steuerung des Druesen-Blutkreislauf-Systems zugeordnet, so dass in Abhaenigkeit von den Emotionen (den Empfindungen) die Sekretabgabe und der Blutkreislauf gesteuert werden. Den Funktionen des Pneumasystems ist eine Steuerung des Nervensystems zugeordnet, so dass in Abhaengigkeit von den Gedanken (Vorstellungen) Befehle zur Bewegung des Koerpers gegeben werden koennen. Insbes. kann das Pneumasystem das Psychesystem steuern und das Psychesystem kann das Biossystem (den Koerper des Lebewesens) steuern, was im Koerper durch die elektromagnetischen Impulse des Nervensystems, die zu den Druesen weitergeleitet werden, und durch die Sekrete der Druesen, die die Zellteilung und ihre Differenzierung beeinflussen, zum Ausdruck kommt.

Erst in Verbindung mit der Goedelisierung werden die inneren Bildraumebenen $ß_{l'}^{j}$ (0<l'<i) zu inneren Bildraeumen des IV-Systems, die den aeusseren Bildraum interpretieren und steuernd beeinflussen. Aufgrund der zugeordneten inneren Bildraeume werden Bildraumobjekte der Wesensstufe j zu Lebewesen der Wesensstufe j+l', der j-dimensionale Koerper spiegelt beim Menschen (j=3) fuer l'=1 das Empfinden der Seele und fuer l'=2 zusaetzlich das Denken des Geistes wider. Um die Verschachtelung der IV-Systeme widerspiegeln zu koennen, muss der aeussere Bildraum $ß_{0}^{j}$ von der Stufe j>l' sein. Fuer j=1 gibt es noch keine Signalverarbeitung, das IV-System muss mit einem Zeichen identifiziert werden, das

keinen inneren Bildraum besitzen kann. Erst fuer j>1 kann ein innerer Bildraum auftreten, der das IV-System und die Signale, die es verarbeitet, interpretiert. Wegen i>j+2 koennen stets Goedelisierungen bis zur Stufe 2 und bei Beruecksichtigung einer Goedelisierung im Bildraum, Goedelisierungen bis zur Stufe 3 im IV-System realisiert sein, doch kann fuer j<3 die Verschachtelung im Bild nicht ausgedrueckt werden, so dass fuer j=1 kein innerer Bildraum und fuer j=2 nur 1 innerer Bildraum existieren. Fuer j=3 gibt es genau 2 innere Bildraeume, falls i=j+3 gilt. Wenn die Wesensstufe i des IV-Systems groesser als j+3 ist, dann koennen weitere Goedelisierungen im IV-System realisiert sein und damit auch weitere innere Bildraeume auftreten, wobei fuer j>1 die Bedingung j+2<i<2j+3 erfuellt sein muss. Die Stufe l' der im IV-System realisierten vollstaendigen Goedelisierung (das sind l'+1 Goedelisierungen) definiert die Anzahl l'-1 der inneren Bildraeume des IV-Systems, die nicht mit der Anzahl der inneren Bildebenen identisch sein muss aber auch nicht groesser als diese sein kann.
Fuer i>j+3 koennen aber auch weitere Modellierungen $Mod^{j'}$ mit j<j'<i-2 im IV-System realisiert sein, also eine Modellierung $MOD^{j'}$, die die Bedingung i=j'+3 erfuellt, so dass anstelle weiterer innerer Bildraeume die Stufe des aeusseren Bildraumes waechst. Es muessen nicht in allen Systemen alle Moeglichkeiten ausgeschoepft sein, aber es ist naheliegend, dass es wenigstens ein System gibt, in dem alle realisierbaren und sich nicht ausschliessenden Abbildungen auch existieren, waehrend einige davon in anderen Systemen fehlen, was letztlich zu den Differenzierungen der Objekte/IV-Systeme in einem Universum oder Bildraum fuehrt. Das erlaubt auch die Moeglichkeit von IV-Systemen mit weiteren inneren Bildraeumen oder mit weiteren inneren Bildraumebenen, die noch nicht goedelisiert (dem aeusseren Bildraum zugeordnet) sind. Die Beschraenkung i<2j+3 besagt lediglich, dass bei einer Modellierung der Stufe j nicht mehr Anfangsabschnitte $MOD_{j+l'}^{j-l'}$ von Modellierungen hoeherer Stufen vorkommen.
Dennoch kann i>2j+2 sein, was aber eine Verschwendung an Freiheiten ist, die gar nicht erforderlich sind.
Die aeusseren Modellierungen $MOD^{j'}$, also Modellierungen, die nicht im IV-System realisiert sind, sind erforderlich, damit dem IV-System einer Wesensstufe i ein Bildraum zugeordnet ist, in dem es selbst ein Bild von sich besitzt. Ein IV-System der Wesensstufe i' mit i'>j'+2, in dem Modellierungen $MOD^{j'}$ bis zur Stufe j'=i realisiert sind, enthaelt das IV-System der Wesenstufe i in seinem Bildraum. Die Definition dieses Bildraumes erfordert wiederum aeussere Modellierungen $MOD^{j''}$, die in einem IV-System der Wesensstufe i'' mit i''>j''+2 und j''=i' realisiert sind etc.. Stets werden aeussere Modellierungen in einem stufengroesseren IV-System zu inneren Modellierungen und die Verschachtelung der IV-Systme mit IV-Systemen niedrigerer Stufe im Bildraum muss unbegrenzt sein. Indie vollstaendigen Modellierungen $MOD^{j'}$ gehen alle schrittweisen Modellierungen $Mod^{l'}$ mit l'<j' ein, so dass auch die vollstaendigen Modellierungen $MOD^{l'}$ fuer l'=j,j+1,...,j'-1,j' existieren. In einem IV-System der Wesensstufe i=j' koennen somit alle Modellierungen bis zur Stufe i-3 realisiert sein und in dem IV-System der Wesensstufe i'>j'+2, das das IV-System der Wesensstufe i=j' in seinem Bildraum enthaelt, muessen sie realisiert sein. Wenn in dem IV-System der Wesensstufe i nicht alle Modellierungen bis zur Stufe j=i-3 realisiert sind, also j<i-3 gilt, dann muessen

die fehlenden inneren Modellierungen in einem hoeheren IV-System existieren, d.h. sie muessen als aeussere Modellierungen vorhanden sein.
Das IV-System der Wesensstufe i kann nur ein homomorphes Bild der Wesensstufe i'<i als Zeichen aus einer Zeichenklasse $X^{i'}$ (i'=i-1) verarbeiten, auch wenn durch aeussere Goedelisierungen ihm hoehere Eigenschaften zugeordnet sind. Die Bedeutungen der Zeichen aus X^{i-1} sind ihm verborgen. Es kann aber die Zeichen aus X^{i-1} in ihren Eigenschaften unterscheiden und entsprechend seiner Verhaltensfunktion verarbeiten. Bei der Goedelisierung koennen hoechstens Eigenschaften der Zeichen aus X^{i-1} (die durch aeussere Modellierungen definiert sind) den Koerpern aus X^j der IV- Systeme der Wesensstufe i zugeordnet werden, d.h. die Stufe der Modellierung l' ist kleiner als i. Das IV-System ist also stufengroesser als sein Bild und besitzt eine Eigenschaft, die ihm verborgen ist.
Durch aeussere Goedelisierung koennen den IV-Systemen einer beliebigen Wesensstufe i aus einer Zeichenklasse X^i (die die sprachlich definierten IV-Systeme enthaelt) Goedel-Bilder in einer Zeichenklasse X^j (j<i) die von ihnen verarbeitet wird, zugeordnet werden, waehrend die inneren Goedelisierungen den homomorphen Bildern aus X^{i-1} von den IV-Systemen aus X^i Goedel-Bilder in der Zeichenklasse X^j (j<i-1) zuordnen. In IV-Systemen der Stufe k=j+1, in denen Modellierungen bis zur Stufe j realisiert sind und die von einer Wesensstufe i mit i>j+2 (i<2j+3 fuer j>0) sind, koennen Goedelisierungen $GOE_{l'}$ bis zur Stufe l'=i-j-1 realisiert sein, sofern j>l' ist, wobei $GOE_{l'}=Goe_{l'}*...*Goe_0$ gilt, d.h. es werden l+1 Goedelisierungen ausfuehrbar.
Somit gilt folgendes Schema:
k=-1:Zeichensysteme i=1, j=-2 keine Funktion, Obj.Raum X^i ,
k=0: Automatensysteme i=2, j=-1 (Quantelung), Signalraum X^{i-1},
k=1: Biossysteme i=3, j=0 (Kodierung), Begriffsraum X^{i-2},
k=2: Psychesysteme i=4, j=1 (MOD^1), aB $ß_0^1$ in X^{i-3},
k=3: Pneumasysteme i=5, j=2 (MOD^2, GOE_1), iB $ß_1^2$ in X^{i-2},
aB $ß_0^2$ in X^{i-3},
k=4: Agapesysteme i=6, j=3 (MOD^3, GOE_2), iB $ß_2^3$ in X^{i-1},
iB $ß_1^3$ in X^{i-2},
aB $ß_0^3$ in X^{i-3},
k=5: Metaagapesysteme i=7, j=4 (MOD^4, GOE_2), iB $ß_2^4$ in X^{i-1},
iB $ß_1^4$ in X^{i-2},
aB $ß_0^4$ in X^{i-3},
k=5':Metameta- i=8, j=4 (MOD^4, GOE_3), iB $ß_3^4$ in X^{i-1},
agapesysteme iB $ß_2^4$ in X^{i-2},
iB $ß_1^4$ in X^{i-3},
aB $ß_0^4$ in X^{i-4},
k=6: Metameta- i=8, j=5 (MOD^5, GOE_2), iB $ß_2^5$ in X^{i-1},
agapesysteme iB $ß_1^5$ in X^{i-2},
aB $ß_0^5$ in X^{i-3},
(aB -aeusserer Bildraum, iB -innerer Bildraum, Obj.-Objekt).
Fuer alle hoeheren Goedelisierungen $GOE_{l'}$ mit l'>2 muß die Wesensstufe i der IV-Systeme um 2 Stufen wachsen, weil die Wesensstufe j des aeusseren Bildraumes mit der Anzahl l' der Bildraumebenen zunehmenmuss, damit im aeusseren Bildraum die Verschachtelung der Informationsverarbeitung ausgedrueckt werden kann. Es muss

somit gelten: $i=2j>j+2$, $l'=j-1$, was fuer $j>2$ erfuellt ist. Ausserdem bleibt fuer $j>2$ die Bedingung $i<2j+3$ erfuellt, fuer $j<3$ ist $i=j+3$.
Ohne Goedelisierung kann das IV-System innere Bildraumebenen besitzen, die aber dem aeusseren Bildraum nicht zugeordnet sind, so dass es Eigenschaften wahrnimmt, die im auesseren Bildraum nicht bezeichnet sind. Das gilt insbe. fuer die IV-Systeme ohne auesseren Bildraum aber auch fuer die IV-Systeme der Wesensstufe $i=2j+1$ fuer $j>2$, die Eigenschaften kennen, die erst in den IV-Systemen der Wesensstufe $i=2j+2$ ($j>2$) im aeusseren Bildraum eindeutig bezeichnet sind. Die IV-Systeme der Wesensstufen $i=2j$ und $i=2j+1$ ($j>2$) haben den gleichen gemeinsamen aeusseren Bildraum, obwohl sie sich in ihrem Wesen in einer ganzen Wesensstufe unterscheiden.

Da die inneren Bildraeume durch die aeussere Modellierung sprachlich definierte Objekte besitzen, koennen auch hier aeussere Geodelisierungen realisiert sein, die zwar vom IV-System nicht interpretiert werden koennen aber von einem Beobachter, in dessen Bildraum das IV-System auftritt. Der Signalraum der Automatensysteme ist eine innere Bildraumebene, denn der Automat kann die Eigenschaften der Zeichen wahrnehmen und unterscheiden. Die Automaten selbst sind in einem hoeheren Zeichenraum durch aeussere Modellierung definiert. Da die Automaten im menschlichen Bildraum vorkommen, kann der Mensch eine aeussere Goedelisierung realisieren, indem die Funktion des Automaten durch einen Algorithmus beschrieben wird, so dass ein Automatensystem mit einem Zeichensystem identifiziert werden kann und entsprechendes Verhalten zeigt. Die Zeichen der inneren Bildraumebene des Automaten besitzen keine dynamischen Eigenschaften (der Transport der Zeichen ist in dem Muster nicht enthalten), doch werden ihnen durch die Goedelisierung dynamische Eigenschaften zugeordnet, die dem Automaten zukommen.
Der Begriffsraum der Biossysteme (die Begriffe werden durch Zeichen aus dem Zeichenraum interpretiert) ist eine niedrigere innere Bildraumebene, die neben der mit dem Zeichenraum gegebenen inneren Bildraumebene auftritt. Das Biossystem gehoert einem naechsthoeheren Zeichenraum an mit sprachlich definierten Zeichen infolge aeusserer Modellierung. Durch eine aeussere Goedelisierung gibt es in dem Zeichenraum, der jetzt ein Automatenraum ist, ein Bild der Biossysteme in der Gestalt von lebenden Zellen, so dass das Biossystem mit einem Automatensystem (Zellsystem) identifiziert werden kann. Waehrend den Automaten nicht die Eigenschaften des Lebens, speziell der Vermehrung, zukommen, sind ihnen durch die Goedelisierung diese Eigenschaften zugeordnet. Diese Automatensysteme sind die Koerper der Biossysteme, speziell der Pflanzen. Diesen komplizierten Automatensystemen sind wiederum durch Goedelisierung im Zeichenraum Algorithmen zugeordnet, die die Funktion des Automatensystems beschreiben und in der Gene gespeichert sind. Obwohl die Biossysteme dem 3-dimensionalen menschlichen Bildraum angehoeren, kann der Mensch die Goedelisierung nicht mehr ausfuehren, weil die Abbildung erst in einen stufengroesseren 4-dimensionalen Bildraum realisierbar ist, in dem 4-dimensionale Quantenfelder 3-dimensionale Muster transportieren. Im menschlichen Bildraum werden nur gekruemmte 2-dimensionale Muster transportiert, so dass die integrale Verknuepfungseigenschaft der Biossysteme in den Automatenmustern fehlt. Der Mensch kann aber die

Goedelisierung der den Koerper definierenden Automaten beeinflussen und den genetischen Code veraendern. Weil in dem genetischen Code eine Goedelisierung von einer Goedelisierung vorliegt, muss von ihm die Interpretierbarkeit der Zeichen ueber die Automaten durch das Biossystem entdeckt werden, so dass er das Verhalten des Biossystems gezielt beeinflussen kann. In dem Biossystem gibt es bereits eine innere Goedelisierung, die den Automaten, die das Biossystem als Zeichen verarbeitet, 1-dimensionale Zeichen (Algorithmen) zuordnet, die durch ihren Algorithmus die Dynamik widerspiegeln. Doch besitzen die Biossysteme noch keine 3. Bildraumebene, so dass der auessere Bildraum leer ist. Mit den 1-dimensionalen Zeichen des Begriffsraumes der untersten Bildraumebene sind ihm nur 0-dimensionale Eigenschaften (Photonen) bekannt.

Das Psychesystem besitzt einen aeusseren Bildraum der Wesensstufe 1, es kann also 1-dimensionale Zeichen erkennen. Ferner besitzt es 2 innere Bildraumebenen der Wesensstufen 2 und 3, so dass es selbst von der Wesensstufe 4 sein muss, also nicht mehr im menschlichen Bildraum liegt. Da der Bildraum des Psychesystems keine Automaten enthaelt, kann eine innere Goedelisierung noch nicht realisiert sein, obgleich eine 3-fach verschachtelte aeussere Goedelisierung existiert. In der 1. Stufe der Goedelisierung werden den Psychesystemen komplizierte Biossysteme zugeordnet, denen in der 2. Stufe der Goedelisierung Automatensysteme von Automatensystemen zugeordnet werden, das sind differenzierte Zellgewebe mit einem Druesen-Blutgefaesssystem. Dieses Gefaesssystem ist ein Automat, der durch die Sekrete die Funktion der Zellen (die ebenfalls Automaten sind) steuert, Zellteilungen und die Differenzierung der Zellen veranlasst. In den Sekretmustern sind die Emotionen kodiert, die der Psyche als Eigenschaft zukommen, obwohl die Psyche in ihrem Bildraum keine Emotionen kennt. Dem differenzierten Zellsystem ist durch eine Modellierung 3. Stufe ein genetischer Code in den 1-dimensionalen Zeichen seines aeusseren Bildraumes zugeordnet. Im menschlichen Bildraum koennen die Psychesysteme mit niederen Tieren identifiziert werden, die einfache Zeichen unterscheiden, sie koennen aber noch keine Dynamik wahrnehmen. Es gibt bereits eine innere Goedelisierung von einer inneren Goedelisierung, die die Biossysteme den Automatensystemen als lebende Zellen zuordnet und diesen einen genetischen Code. Das Automatensystem, das die Zeichen verarbeitet, befindet sich aber nicht in seinem aeusseren Bildraum sondern lediglich der Zeichenraum, der abstrakte 1-dimensionale Zeichen enthaelt mit konkreten 0-dimensionalen Eigenschaften (die transportabel sind). Das homomorphe Bild des Psychesystems ist ein Biossystems, das als Zeichen vom Psychesystem verarbeitet werden kann und dem durch Goedelisierung von Goedelisierung ein Zeichen aus seinem aeusseren Bildraum zugeordnet ist, mit dem es sich identifizieren kann. Dieses Zeichen spiegelt in seinem Programm Dynamik und Leben wider, obwohl es weder dynamisch noch lebendig ist. Erst wenn das Zeichen ein IV-System ist, das Zeichen einer niedrigeren Stufe verarbeitet, koennen diesen niedrigeren Zeichen hoehere Eigenschaften als Bedeutungen durch Goedelisierung zugeordnet sein, so dass die innere Bildraumebene zum inneren Bildraum wird. Das Psychesystem besitzt noch keinen inneren Bildraum aber 2 innere Bildraumebenen, so dass es Dynamik und Leben wahrnehmen kann, ohne die Objekte zu kennen, die sich bewegen und lebendig sind. Es kann sich aber, wie die Pflanzen nach dem Licht, nach ihnen ausstrecken.Das Pneumasystem besitzt einen aeusseren Bildraum der Dimension und Wesensstufe 2, in dem abstrakteAutomaten auftreten, ferner 2 innere Bildraumebenen, der 3-dimensionale Begriffsraum und der 4-dimensionalen Zeichenraum. Folglich muss das Pneumasystem von der Dimension und Wesensstufe 5 sein. Das durch aeussere Modellierung definierte homomorphe Bild des Pneumasystems ist ein Psychesystem, auch wenn ihm durch eine aeussere Goedelisierung hoehere Eigenschaften, insbes. die Gedanken des Geistes zugeordnet sind. Sie werden bei der Modellierung nicht beruecksichtigt (es wird von den zugeordneten hoeheren Eigenschaften abstrahiert). Deshalb existieren in dem Bildraum des Pneumasystems keine Gedanken.

In dem durch MOD^2 definierten aeusseren Bildraum der Pneumasysteme treten 2-dimensionale abstrakte Automaten auf mit gekruemmten 1-dimensionalen Mustern auf ihrer Oberflaeche, die transportabel sind. Die Automaten als Kern der konkreten Zeichen sind unsichtbar. Deshalb kann nur eine innere Bildraumebene durch Goedelisierung dem aeusseren Bildraum zugeordnet sein, obwohl wegen i=j+3 3-fach verschachtelte innere Goedelisierungen moeglich waeren, d.h. es muessten den4-dimensionalen Psychesystemen komplizierte 3-dimensionale Biossysteme und diesen noch kompliziertere abstrakte 2-dimensionale Automatensysteme (abstrakte Zellgewebe mit abstrakten Drusen- und Blutgefaesssystem) zugeordnet werden, die es nicht gibt. Erst die konkreten Automatensysteme koennen solche komplizierten Strukturen besitzen. Es gibt nur eine innere Goedelisierung GOE_1 der Stufe 1 (die zusaetzlich die Goedlisierung des Bildraumes umfasst) und damit einen inneren Bildraum. Die Goedelisierung ordnet dem Biossystem ein kompliziertes Automatensystem zu, dem durch eine Goedelisierung im Bildraum ein konkretes sich bewegendes Zeichen zugeordnet ist, so dass in den Bewegungsformen der abstrakten Automaten Leben erkannt werden kann, das sich von anderen (einfacheren) Bewegungsformen unterscheidet. Da jedoch im Pneumasystem eine 2. innere Bildraumebene realisiert ist, kann das Pneumasystem Emotionen der Psyche wahrnehmen analog zu den Pflanzen, die das Licht wahrnehmen und sich in diese Richtung ausstrecken, ohne den Traeger des Lichtes zu kennen. Das Pneumasystem ist also ein Tier, das in seinem aeusseren Bildraum infolge Goedelisierung lebende Systeme von toten Systemen unterscheiden kann und in seinem inneren Bildraum Emotionen wahrnimmt. Im menschlichen Bildraum ist das Pneumasystem ein Tier, das sich intelligent verhalten kann, also auch denkt (aber seine Gedanken nicht kennt), weil das gesammte Pneumasystem und nicht nur ein homomorphes Bild abgebildet wird. Das Bild der Pneumasysteme kann erst im Bildraum der Agapesysteme auftreten.

Das Agapesystem besitzt einen aeusseren Bildraum der Dimension und Wesensstufe 3, in dem abstrakte Biossysteme auftreten, ferner 2 innere Bildraumebenen (den 4-dimensionalen Begriffsraum und den 5-dimensionalen Zeichenraum). Folglich muss das Agapesystem von der Dimension und Wesensstufe 6 sein. Das durch aeussere Modellierung definierte homomorphe Bild des Agapesystems ist ein Pneumasystem, auch wenn ihm durch eine aeussere Goedelisierung hoehere Eigenschaften, insbes. die Agape (goettliche Liebe), zugeordnet sind. Sie werden bei der aeusseren Modellierung nicht beruecksichtigt (es wird von den zugeordneten hoeheren Eigenschaften abstrahiert). Deshalb existiert in dem Bildraum des Agapesystems keine Agape. In dem durch MOD^3 definierten aeusseren Bildraum der Agape_systeme treten 3-dimensionale abstrakte Biossystemeauf mit gekruemmten 2-dimensionalen Mustern auf ihrer Oberflaeche, die transportabel sind. Die

Biossystemeals Kern der konkreten Automaten sind unsichtbar. Es existieren aber zwei Ebenen im aeusseren Bildraum, die Zeichenebene und die Automatenebene (die Zeichenebene von hoeherer Stufe ist). Deshalb koenen die beiden inneren Bildraumebenen in den aeusseren Bildraum durch Goedelisierung GOE_2 der Stufe 2 (3-fach verschachtelte Goedelisierung) abgebildet werden. Dem 5-dimensionalen Pneumasystem werden komplizierte 4-dimensionale Psychesysteme zugeordnet, diesen werden noch kompliziertere 3-dimensionale Biossysteme zugeordnet, und diesen werden konkrete 3-dimensionale Automatensysteme zugeordnet, die ein differenziertes Zellgewebe sind, in dem ein Druesen-Blutgefaesssystem und ein Nervensystem vorkommen. Dieser komplizierte Koerper im aeusseren Bildraum des Agapesystems ist ein (abstraktes) Biossystem, dem gemaess der Goedelisierung GOE_0 die Gene (Proteinkette) zugeordnet ist. Dem Psychesystem ist gemaess der Goedelisierung GOE_1 das Druesen-Blutgefaesssystem zugeordnet und dem Pneumasystem ist gemaess der GoedelisierungGOE_2 das Nervensystem zugeordnet. Die Gedanken besitzen eine Kodierung in den elektromagnetischen Impulmustern des Nervensystems, die Emotionen besitzen eine Kodierung in den Sekretmustern der Druesen und Blutgefaesse, die Biosfunktionen besitzen eine Kodierung in dem Proteinmuster der Gene. Das Denken (Vorstellen) ist eine Funktion des Geistes, der als Pneumasystem in der 5-dimensionalen Zeichenebene (der 2. inneren Bildraumebene) durch eine aeussere Modellierung sprachlich definiert ist und deshalb nicht im Bildraum vorkommt. Die Gedanken muessen Eigenschaften von Eigenschaften des Geistes sein, weil sie im Bildraum enthalten sind und der Geist dem 2.inneren Bildraum angehoert. Die Funktion des Denkens ist eine Eigenschaft des Geistes (des Pneumasystems), der Definitions- und Wertebereich der Funktion ist eine Eigenschaft der Funktion, die stufenkleiner ist als diese. Die Gedanken und Vorstellungen sind der Definitions- und Wertebereich der Denkfunktion des Pneumasystems und damit Eigenschaften von Eigenschaften. Die Emotion (Empfindung) ist eine Funktion der Psyche (Seele), die das Psychesystem ausfuehren kann, und die charakteristische Relation der Funktion ist eine Eigenschaft des Psychesystems. Die Funktionen der Psyche werden auf stufenkleinere Systeme, das sind die Biossysteme, angewandt und loesen das Aussenden von Kraftquanten aus. (Deshalb koennen kranke Menschen Nachrichten, die grosse Freude oder grossen Schmerz verursachen, nicht vertragen. Es werden zu starke seelische Kraefte freigesetzt, die im Druesen-Blutgefaesssystem durch Sekretabgabe oder Herzfrequenz ausgedrueckt werden). Das Psychesystem ist in der 4-dimensionalen Begriffsebene (der 1. inneren Bildraumebene) durch eine aeussere Modellierung sprachlich definiert und desshalb ebenfalls nicht im Bildraum vorhanden. Die Eigenschaften von Objekten aus der 1. Bildraumebene treten staerker in Erscheinung als die Eigenschaften von Eigenschaften von Objekten aus der 2. Bildraumebene. Deshalb sind die Emotionen auffaelliger als die Gedanken, obgleich die Emotionen aus Gedanken und Vorstellungen folgen.

Das Agapesystem erkennt in seinem Bildraum den Menschen als ein Pneumasystem, mit dem es sich identifiziert. Es erkennt sich als intelligentes Wesen, bestehend aus Koerper, Seele und Geist, waehrend ihm der Begriff "Agape" fehlt. Er kennt nur die urteilende Liebe, die aus dem Denken des Geistes folgt. Das Agapesystem erkennt in seinem Bildraum auch die (hoeheren) Tiere als Pneumasysteme, die intelligente Funktionen ausfuehren, und deren Koerper ebenfalls ein Nervensystem und ein

Druesen-Blutgefaesssystem besitzen. Sie koennen also auch denken und empfinden. Doch fehlen den Pneumasystemen im Bildraum die Gedanken, ebenso wie den Psychesystemen im Bildraum die Emotionen fehlen und den Agapesystemen im Bildraum die Agape fehlt. Das abstrakte Agapesystem der Wesensstufe 6 ist ein Mensch, dem Agape unbekannt ist. Die Identifikation des Bildes des Lebewesens mit dem Lebewesen muss zu Konfussionen fuehren, weil dem Bild infolge des Homomorphismus Eigenschaften fehlen, die das Urbild besitzt aber in die Bezeichnung des Urbildes ueber den Descriptor mit eingehen. Das abstrakte Agapesystem ist in seinem Bildraum ein intelligenter Geist (ein Pneumasystem), dem goettliche Liebe unbekannt ist, obgleich in seine Definition Funktionen der Liebe eingehen. Intelligenz ohne Liebe ist teuflisch. Die Konfussion in der Bezeichnung wird hier besonders deutlich, wenn ein teuflisches System als Agapesystem bezeichnet wird, weil in seine sprachliche Definition der Begriff "Agape" mit eingehen muss. Ebenso, wie sich ein Tier intelligent verhalten kann (neben toerichtem Verhalten in bestimmten Situationen, weil das eingeschriebene Programm versagt), kann auch ein Mensch Agape widerspiegeln (neben lieblosem Verhalten in bestimmten Situationen, weil ebenfalls das Programm versagt). Das Leben zeigt beide Extrema, Menschen koennen sich sowohl goettlich als auch teuflisch verhalten. Der Begriff "Agape" steht fuer eine Eigenschaft, die sich im aeusseren Bildraum des Menschen nicht eindeutig ausdruecken laesst, denn jede Form der Darstellung der goettlichen Liebe kann durch den berechnenden Geist simuliert werden. Erst in dem aeusseren Bildraum eines Metaagapesystems kann Agape eindeutig zugeordnet sein und somit auch eindeutig erkannt werden.

Die Tatsache, dass Menschen Agape kennen ohne sie eindeutig ausdruecken zu koennen, legt die Existenz einer weitereninneren Bildraumebene nahe, die aber noch nicht durch Goedelisierung dem Koerper zugeordnet ist. Dann muss der Mensch bereits ein Metaagapesystem der Wesensstufe $i=7$ sein, in dem aber nur Modellierungen bis zur Stufe $j=3$ realisiert sind, so dass eine Goedelisierung der 3. inneren Bildraumebene nicht moeglich ist. Analog zur Pflanze, die das Licht wahrnimmt (ohne Objekte zu kennen, die das Licht aussenden) und sich diesem entgegenstreckt, kann sich auch der Mensch durch den Glauben der goettlichen Liebe oeffnen, ohne den Traeger dieser Eigenschaft in seinem Bildraum zu finden. Die aeusseren Bildraeume von Agape- und Metaagapesystem sind gleich, so dass zwischen Menschen verschiedener Wesensstufe aeusserlich nicht unterschieden werden kann. Der durch den Geist Gottes gezeugte innwendige Mensch im Menschen ist ein Metaagapesystem der Wesensstufe und Dimension $i=7$. Weil die sich hingebende Liebe Gottes in ihm wohnt, die ihn inspiriert, kann der Geist des "wiedergeborenen" Menschen anders Urteilen und Entscheiden als der "natuerliche" Mensch und entsprechend handeln.

Wenn in dem Metaagapesystem der Wesensstufe $i=7$ eine Modellierung MOD^4 der Stufe 4 realisiert ist, dann wird sein aeusserer Bildraum zu einem 4-dimensionalen Raum der Wesensstufe $j=4$ erweitert. In diesem Bildraum treten die abstrakten Psychesysteme auf, so dass 3-dimensionale Biosmuster transportabel sind, und die integrale Verknuepfung kann im Experiment nachgewiesen werden, die im menschlichen Bildraum nur der Raum-Zeit zukommt. Die neue Raum-Zeit besitzt eine hoehere Maechtigkeit und metaintegrale Verknuepfungsfunktionen treten hinzu, die experimentell nicht nachweisbar aber gedanklich gegeben sind. Mit der

Erweiterung des abstrakten Biosraumes zum Psycheraum und damit des konkreten physikalischen Raumes zum konkreten Biosraum verschieben sich auch die inneren Bildraumebenen, der abstrakte Psycheraum wird zum abstrakten Pneumaraum, der abstrakte Pneumaraum wird zum abstrakten Agaperaum, so dass infolge der Goedelisierung GOE_2 der Stufe 2 Agape im aeusseren Bildraum ausgedrueckt werden kann. Es ist naheliegend, dass in der Auferstehung (oder bei der Entrueckung der noch lebenden Menschen) das Metaagapesystem infolge der Modellierung MOD^4 einen neuen 4-dimensionalen Koerper erhaelt. Da das IV-System ohnehin nur ein homomorphes Bild von sich sehen kann, entdeckt es in der Auferstehung einen neuen Koerper, der ihm gehoert und neue Freiheiten in einer neuen Umwelt besitzt, wobei die vergangene Geschichte in ihm gespeichert ist und gleich einem Film ablaufen kann, wenn sie aufgerufen wird.
In dem 4-dimensionalen Koerper kann eine weitere Verschachtelung der Informationsverarbeitung und Steuerung in der Gestalt eines Metanervensystems realisiert werden, das dem Nervensystem Impulse einschreiben kann. Damit ist die Voraussetzung fuer die Realisierung einer Goedelisierung der Stufe 3 gegeben, sofern ein 3. innerer Bildraum existiert. In einem IV-System der Wesensstufe i=8, in dem Modellierungen bis zur Stufe j=4 realisiert sind, gibt es 3 innere Bildraeume und Goedelisierungen GOE_3 bis zur Stufe 3 sind realisierbar. Ein solches Metametaagapesystem kann bereits Metaformen der Agpe in seinem aeusseren Bildraum ausdruecken. Es sind Eigenschaften von Eigenschaften von Eigenschaften des Metaagapesystems, das das Metametaagapesystem in seinem aeusseren Bildraum erkennt und mit dem es sich identifiziert. Diese Lebewesen sind die Buerger des neuen Himmels und der neuen Erde, die Gott schaffen will. In ihrem Bildraum ist die Liebe Gottes offenbar und es sind sogar neue Eigenschaften Gottes, Metaformen der goettlichen Liebe, vorhanden. Dagegen sind die Metametaformen der Agape nicht im Bildraum sichtbar aber koennen im Verhalten entsprechend der programmierten Verhaltensfunktion ausgedrueckt werden oder auch fehlen. Die Bewegungsfreiheit der IV-Systeme, so dass ein steuerndes Eingreifen in Abhaengigkeit der Bildrauminformationen und den Beduerfnissen moeglich ist, kann den Bildraumbereich nicht uebersteigen, doch nimmt sie mit der Stufe des Bildraumes zu. In einem IV-System der Wesensstufe i=8 koennen bereits Modellierungen MOD^j bis zur Stufe j=5 realisiert sein, so dass sein Bildraum von der Wesensstufe und Dimension 5 ist. Wegen i=j+3 besitzt es zwei innere Bildraumebenen, so dass Goedelisierungen GOE_2 bis zur Stufe 2 realisiert sein koennen und damit 2 innere Bildraeume moeglich sind. In dem aeusseren Bildraum treten abstrakte Pneumasysteme und konkrete Psychesysteme auf, der erste innere Bildraum enthaelt die abstrakten Agapesysteme, der zweite innere Bildraum enthaelt die abstrakten Metaagapesysteme. Dieses Metametaagapesystem (k=6) ist jenem (k=5') mit 3 inneren Bildraeumen und einem aeusseren Bildraum der Wesensstufe 4 ueberlegen, weil die Informationen aus den inneren Bildraeumen in seinem auesseren Bildraum deutlicher ausgedrueckt sind. Andererseits ist das Metametaagapesystem (k=5') dem Agapesystem (k=4) ueberlegen, obwohl beide aeusseren Bildraeume gleich sind, weil es einen 3. inneren Bildraum besitzt.
Mit wachsender Wesensstufe i werden durch Modellierungen und Goedelisierungen hoeherer Stufen IV-Systeme hoeherer Stufen generiert, wobei die Anzahl der inneren Bildraeume nur zunimmt, wenn relativ zur Stufe j des aeusseren Bildraumes die

Wesensstufe i=2j ist. Die Stufe der IV-Systeme kann in das Unerreichbare anwachsen und approximiert im Grenzfall die Realitaet, obwohl dieser Grenzfall nie erreicht werden kann. Die Realitaet ist ein Hyperlebewesen, das in seinen Eigenschaften alle Lebewesen uebertrifft und die Bildraeume der Lebewesen sprachlich definiert, wobei die Anzahl der logisch unabhaengigen Grundbegriffe die Stufe der Bildraumobjekte bestimmt. Das legt einen Vergleich mit dem biblischen Schoepfungsbericht nahe, durch 6 Worte (logisch unabhaengige Grundbegriffe) Gottes (der Realitaet) ist der Mensch mit seinem Bildraum definiert (s. Abschn. 1.3.6 und 2.9). Das 7. Wort ist noch nicht gesprochen, das den Gottesmenschen (das Agapesystem) im Bildraum sichtbar werden laesst. Mit jedem neuen Schoepferwort werden abstrakte IV-Systeme zu konkreten IV-Systemen infolge Einlagerung in den stufengroesseren Bildraum und es treten neue abstrakte IV-Systeme einer hoeheren Wesensstufe auf. Bei der Einlagerung wird das abstrakte Objekt zu einem Bestandteil in einem Modell, so dass ihm neue Eigenschaften zukommen. Funktionen aus dem Modell ordnen den Elementen aus der Traegerklasse Eigenschaften zu. Die konkreten Objekte sind hoeherdimensional aber nicht von hoeherer Wesensstufe, d.h. ihnen fehlen die mit dem neuen Schoepferwort gegebenen Eigenschaften. Diese kommen den neu auftretenden abstrakten Objekten zu. Doch kann eine neue logisch unabhaengige Funktion eines abstrakten Objekts auf das (abstrakte) Objekt einer niedrigeren Wesensstufe angewandt werden, also in sein Modell eingehen, so dass ihm neue Eigenschaften zukommen. Insbes. sind alle konkreten Objekte transportabel, d.h. sie sind aus Eigenwerten von Operatoren zusammengesetzt und werden im Quantenfeld transportiert.
Im Automatenraum werden abstrakte Zeichen zu Signalen, an denen Impulse angreifen. Im Biosraum werden abstrakte Automaten zu physikalischen Systemen, an denen Kraefte angreifen, so dass sie Impulsquanten abgeben koennen. Im Psycheraum werden abstrakte Biossysteme zu konkreten Biossystemen, an denen die Ladungsdeviationen (Emotionen) angreifen, so dass sie Kraftquanten abgeben koennen. Im Pneumaraum werden abstrakte Psychesysteme zu konkreten Psychesystemen, an denen Aenderungen der Ladungsdeviationen (Intelligenzfunktionen) angreifen, so dass sie Quanten von Ladungsdeviationen (Emotionenquanten) abgeben koennen. Im Agaperaum werden abstrakte Pneumasysteme zu konkreten Pneumasystemen, an denen Aenderungen von Aenderungen von Ladungsdeviationen (Agapefunktionen) angreifen, so dass sie Intelligenzquanten abgeben koennen. Im Metaagaperaum werden abstrakte Agapesysteme zu konkreten Agapesystemen, an denen Metaagapefunktionen angreifen, so dass sie Agapequanten abgeben koennen etc..Das in dem obersten inneren Bildraum durch aeussere Modellierung (einschliesslich Goedelisierung) eingeschriebene Bild ist um eine Wesensstufe niedriger als das IV-System, also von der Wesensstufe i-1. Das in den aeusseren Bildraum durch innere Modellierung (einschliesslich Goedelisierung) eingeschriebene Bild ist um i-j (wegen i>j+2 um wenigstens 3) Wesensstufen niedriger als das IV-System der Wesensstufe i. Aufgrund der inneren Goedelisierungen sind dem aeusseren Bild Eigenschaften zugeordnet, die es nicht besitzt aber dem IV-System bekannt sind. Die Identifizierung des (obersten) inneren Bildes mit dem aeusseren Bild ist aequivalent mit einer Nichtunterscheidung von Objekt- und Metasprache, was zwangslaeufig zu den Antinomien der Logik fuehrt, die aber eine Aufloesung besitzen, wenn zwischen

Objekt- und Metasprache bzw. Bild und Urbild unterschieden wird. Es sind dialektische Antinomien, weil sie eine Aufloesung besitzen. Die Aufloesung der dialektischen Antinomien im menschlichen Bildraum fuehrt genau auf das logizistisch-physikalische Weltbild (s. Abschn. 1.3).

2.6.8 Kategorien von Universen und Bildraeumen

In der Metatheorie koennen die Strukturen definiert werden, die die Zeichen aus dem Begriffsraum einer Sprache interpretieren. Die Strukturen enthalten in ihren Traegerklassen die Bestandteile eines Objekts, nicht dagegen das Objekt selbst. Zu einer Struktur gibt es eine Klasse von Objekten, die sich wesentlich voneinander unterscheiden koennen entsprechend den in ihnen geltenden Gesetzen, denen bestimmte Satzklassen in der Objektsprache entsprechen. Alle moeglichen Satzklassen, die in einem Begriffsnetz ausgewaehlt werden koennen derart, dass zur Formulierung der in den jeweiligen Objekten geltenden Gesetze eine Begriffsbasis benoetigt wird, die ein Verkleinern des Begriffsnetzes nicht zulaesst, definieren die Klasse aller Objekte mit gleicher Struktur.

Wenn ein Axiom (ein Satz) in einem Axiomensystem (einer Satzklasse) durch seine Negation ersetzt werden kann, ohne dass das Axiomensystem (die Satzklasse) widerspruechig wird, dann heisst das Axiom (der Satz) Gabelaxiom (Gabelsatz). Die Klasse aller Axiomensysteme (Satzklassen), die durch Gabelung auseinander hervorgehen, ist das sprachliche Bild von der Klasse aller Objekte mit gleicher Struktur. Die Abbildung, die den Objekten eine Struktur in der Metasprache mit einer Satzklasse in der Objektsprache zuordnet, wurde Modellierung (1. Stufe) genannt, das Bild des Objekts heisst Modell. Die Modellierung kann erst in einer Metametatheorie auftreten, in der dem Objekt eine in der Metasprache definierte Struktur zugeordnet wird, die eine Kodierung in der Objektsprache besitzt mit einer ausgezeichneten Satzklasse.Die Objekte mit bestimmten Struktureigenschaften sind Bestandteile von Objekten hoeherer Stufe, die wiederum Struktureigenschaften besitzen und Bestandteile von Objekten einer noch hoeheren Stufe sind etc. Eine Kategorie ist eine Struktur von Strukturen, die sich in Gabelaxiomen unterscheiden koennen, so dass die Entartung der Objekte mit gleichen Strukturen aber verschiedener Satzklasse aufgehoben wird. Die Abbildungen in den Kategorien, die auf Strukturen angewandt werden, heissen Morphismen. Bei einem Homomorphismus werden nicht nur die Objekte sondern auch die Eigenschaften, Relationen und Funktionen der Strukturen eindeutig zugeordnet. Bei einem Isomorphismus ist diese Zuordnung umkehrbar eindeutig. Isomorphe Strukturen besitzen gleiche Satzklassen, so dass sie formal in der Objektsprache nicht unterschieden werden koennen. Sie koennen aber in einer Kategorie (die in der Metasprache definiert ist) infolge der bestehenden Morphismen unterschieden werden. Wenn die Traegerklasse einer Struktur bezueglich den in der Struktur erklaerten Funktionen abgeschlossen ist (d.h. jeder Funktionswert zu beliebigen Elementen der Traegerklasse ist wiederum Element der Traegerklasse), wird die Struktur Raum genannt. Die Abschliessung einer Kategorie bezueglich den in ihr erklaerten Morphismen ist ein Raum von Raeumen. Eine Kategorie von Kategorien, die bezueglich des logischen Folgerungsoperators abgeschlossen ist (d.h. jede in der Theorie definierbare Funktion von Funktionen ist ein Element der Kategorie), wird Superkategorie genannt. Die kleinste Abschliessung zu einer Superkategorie heisst Universum. Das Theoriensystem von Erweiterungen der Klassentheorie definiert ein Universensystem, das analog zur Stufenrelation der Klassentheorie bezueglich der Wesensstufe (Qualitaetsstufe) halbgeordnet ist. Jedes erweiterte Universum definiert

eine Indexklasse einer bestimmten Unerreichbarkeitsstufe zum Aufzaehlen der logisch unabhaengigen Funktionen (allgemein der logisch unabhaengigen Begriffsbasen) und damit der moeglichen Erweiterungen der Klassentheorie. Eine Abschliessung des Theoriensystems ist sprachlich nicht mehr moeglich, weil alle sprachlichen Erweiterungen bereits in das Theoriensystem eingehen. Eine Theorie aller Theorien ist ein nichtdefinierbarer Begriff, analog zu dem nicht definierbaren Begriff Menge aller Mengen. Die Realitaet kann aber alle Theorien enthalten, ebenso wie es eine Klasse gibt, die alle Mengen enthaelt. Die Realitaet ist von keiner Theorie ein Element (ein definierbarer Term), ebenso wie es in der Klassentheorie keine Klasse gibt, die die Klasse aller Mengen (ein Universum) als Element enthaelt.
Mit der Existenz eines Theoriensystems von fortlaufend erweiterten Klassentheorien gibt es zu jedem Universum in einer Theorie ein Nachfolgeruniversum in der erweiterten Theorie, das das Vorgaengeruniversum als Bestandteil enthaelt, der beim Herausloesen aus dem Nachfolgeruniversum durch (natuerliche oder gedankliche) Abstraktion in ein Element entartet. Das Nachfolgeruniversum ist eine Kategorie von Vorgaengeruniversen, deren Theorien sich in Gabelaxiomen unterscheiden oder es sind isomorphe Universen. Aufgrund der neuen Funktionen (Morphismen) im Nachfolgeruniversum sind dem Bestandteil Eigenschaften zugeordnet, die dem Element fehlen. Das Nachfolgeruniversum kann viele Bestandteile enthalten, die alle in das gleiche Element (Vorgaengeruniverum) entarten. Ausserdem kann es unterschiedliche Vorgaengeruniversen als Bestandteile enthalten, die beim Herausloesen nicht in das gleiche Element entarten. In einem Nachfolgeruniversum koennen alle moeglichen Gabelungen des Vorgaengeruniversums realisiert sein, die das Spektrum der moeglichen Objekte (die Vielfalt der Arten) definieren. Die Auswahl einer bestimmten Gabelung bedeutet eine Einschraenkung der Vielfalt, was unbegruendet ist. Es ist naheliegend, dass in der Realitaet jede Gabelung realisiert ist.Aus der Mathematik sind die Kategorien der Riemannschen Raeume, der Tensorraeme und der Vektorraeume bekannt. Die Kategorie der Vektorraeume enthaelt alle moeglichen Vektorraeume bei Gabelung des Dimensionsaxioms, so dass die direkte Summe von Vektorraeumen nicht aus der Kategorie herausfuehrt. Zu jeder Dimension kann es einen Bildraum geben und aufgrund der Verschachtelung der Muster von Mustern gibt es in der unendlichdimensionalen Realitaet auch Vektorraeume zu jeder Dimension. Die Kategorie der Tensorraeume enthaelt alle moeglichen Produktraeume von Vektorraeumen beliebiger Dimension infolge zusaetzlicher Gabelung des Tensorstufenaxioms, so dass das direkte Produkt und die direkte Summe nicht aus der Kategorie herausfuehren. Die Vielfalt der Abbildungen wuerde in der Realitaet eingeschraenkt sein, wenn nicht alle Produkte erlaubt waeren. Die Kategorie der Riemannschen Raeume enthaelt die gekruemmten Raeume zu allen moeglichen Geometien (Metriken) infolge Gabelung des Geometrieaxioms (Kruemmungsaxioms). Die Riemannschen Raeume sind differenzierbare Mannigfaltigkeiten, in denen die integrale Verknuepfung und das kovariante Differential erklaert sind. In der Einsteinschen Theorie ist der physikalische Raum ein bestimmter Riemannscher Raum. Fuer den menschlichen Bildraum ist also ein bestimmter Riemannscher Raum von Bedeutung, weshalb Funktionen in der Kategorie der Riemannschen Raeume, eine Verallgemeinerung der direkten Summe, des direkten Produktes und der integralen Verknuepfung auf Riemannsche Raeume, unberuecksichtigt bleiben konnten. Da ein Lebewesen

steuernd in seinen Bildraum eingreifen kann, indem Anfangsbedingungen projektiv veraendert werden, wird auch die Geometrie des Riemannschen Raumes veraendert. Das Lebewesen kann somit aus allen potentiellen Bildraeumen einen bestimmten Bildraum entsprechend seinen Faehigkeiten auswaehlen. Die potentiellen Bildraeume existieren in der Realitaet, werden aber von dem Lebewesen entsprechend seiner Auswahl nicht gesehen.

In der Kristallphysik kann gezeigt werden, dass die im 3-dimensionalen Raum moegliche Anzahl von Kristallformen auch existiert. Auch der Artenreichtum in den biologischen Systemen weist auf die Realisierung aller moeglichen Gabelungen hin. Die bekannten Entartungen der Symmetrien in der Quantenmechanik bestaetigen ebenfalls, die Realisierung aller moeglichen Gabelungen, was zur Vorstellung einer vollstaendigen Entartung aller Symmetrien fuehrt. Da aber mit jeder Verschachtelung von inneren Kernen in den Atomen neue Freiheitsgrade mit neuen Symmetrien hinzutreten, gibt es immer wieder ein neues Spektrum von Quantenzahlen, so dass eine vollstaendige Entartung aller Symmetrien unerreichbar ist. Analog tritt in jeder Nachfolgertheorie des Theoriensystems wenigstens ein neues Gabelaxiom hinzu, so dass eine maximale Vielfalt von Objekten unerreichbar ist.

Die Vielfalt aller moeglichen Bildraeume entsprechend der moeglichen Abbildungen ist ebenfalls unueberschaubar. Doch ist fuer die Lebewesen einer bestimmten Art, die miteinander in Kommunikation stehen, ein bestimmter Bildraum (Kosmos) von Bedeutung. In der Theorie, die eine Art von Lebewesen mit ihrem Bildraum beschreibt, hoert die Freiheit der Gabelungen der Axiome auf in dem Sinne, dass die Logik der Theorie nicht mehr gegabelt wird, dagegen sind bei einem Homomorphismus auch alle Gabelungen im Bildraum realisiert. Aus den Gabelungen in seinem Bildraum schliesst der Mensch auf die Existenz von Gabelungen auch ausserhalb seines Bildraumes. Die Strukturen der Kosmen, in denen gleiche Gesetze gelten, sind isomorph. Sie sind formal ununterscheidbar. Formal ununterscheidbare Kosmen koennen in einem stufengroesseren Kosmos, in dem sie als Muster auf den Oberflaechen von Koerpern definiert sind, z.B. durch ihren Ort im hoeherdimensionalen Raum, unterschieden werden. Der Raum eines n-dimensionalen Kosmos ist durch die Oberflaeche des (n+1)-dimensionalen Koerpers definiert, der in einem bestimmten Anregungszustand das n-dimensionale Muster traegt, und im Grundzustand, wenn keine Quantenfelder ausgesandt werden, leer ist. Dann entartet der Kosmos in einen leeren gekruemmten (geschlossenen) Riemannschen Raum. Entsprechend der Anzahl der unabhaengigen Gabelaxiome einer Theorie kann jede Aequivalenzklasse von Theorien mit gleichem Begriffsraum feiner unterteilt werden in Aequivalenzklassen mit gleichen Axiomen, in denen also nicht alle Gabelungen ausgefuehrt sind. Morphismen in diesen Aequivalenzklassen definieren Unterkategorien.

In den Bildraeumen der IV-Systeme werden entsprechend ihrer Stufe Kosmen (Teilraeume der Kosmen) einer bestimmten Dimension und Maechtigkeit gesehen, waehrend der Traeger des Bildraumes dem IV-System unbekannt ist, obgleich er existieren muss. Aufgrund der Trinitaetseigenschaft der Realitaet (die bereits in der Abstraktion des Automatenuniversums auftritt) ist mit der Realitaet ein Bildraum von unerreichbarer Stufe, Dimension und Maechtigkeit gegeben derart, dass mit jeder Stufe neue logisch unabhaengige Funktionen und damit Objekte mit neuen Eigenschaften auftreten. Infolge der Modellierungen sind Stufe und Dimension des

Kosmos nicht identisch, doch besitzen die hinzutretenden Dimensionen unterschiedliche Interpretationen, so dass es eine ausgezeichnete Dimension eines Unterraeumes gibt, der vom jeweiligen IV-System gesehen wird. Die Dimension dieses Unterraumes ist mit der Stufe des Bildraumes identisch, alle unabhaengigen Richtungen besitzen die gleiche Interpretation (raumartige Richtungen).Die in einem (n+1)-dimensionalen Kosmos moeglichen n-dimensionalen Muster definieren einen Zeichenraum der Stufe n, in dem Objekte (Muster) vorkommen koennen, die n-dimensionale Kosmen sind und Zeichenraeume der Stufe (n-1) definieren etc., so dass es Kosmen von Kosmen der Verschachtelungstiefe m gibt. Fuer n=0 ist der Kosmos des IV-System ein Lichtquant, also ein Punkt mit einer Farbeigenschaft. Fuer n=1 ist der Kosmos des IV-Systems eine (additive) Verknuepfung von Behaeltern mit Farbeigenschaften zu Zeichenketten (Leptonen der Atome, die Photonen emittieren). Fuer n=2 ist der Kosmos des IV-Systems eine (multiplikative) Verknuepfung von Behaeltern, die Zeichenketten enthalten, zu Automaten (die Hadronenkerne koennen Leptonen emittieren, die wiederum Photonen emittieren). Fuer n=3 ist der Kosmos des IV-Systems eine (integrale) Verknuepfung von Behaeltern, die Automaten enthalten, zu Biossystemen (die inneren Kerne der Quarks koennen Quarkshuellteilchen emittieren; da die inneren Kerne der Quarks im menschlichen Bildraum fehlen, sind die Quarks die Huellteilchen dieser Kerne, die zu Hadronen verknuepft emittiert werden).

2.6.9 Theorie von Metatheorien

Eine Theorie, in der ueber eine Theorie und ihre Interpretationen gesprochen wird, heisst Metatheorie, die dazu erforderliche Sprache heisst Metasprache. Der Gegenstand (das Objekt) der Metatheorie ist also eine Sprache (sie wird zur Unterscheidung Objektsprache genannt) mit einer ausgezeichneten Satzklasse und deren Interpretation durch eine Klasse von Modellen. Als in Abschnitt 1.2.1 ueber den Begriff "Theorie" gesprochen wurde, war die beschreibende Sprache eine Metasprache. Wenn ueber die Metatheorie und ihre Interpretationen gesprochen wird, ist eine Metametasprache (Metasprache der Stufe 2) erforderlich etc. Ist eine Metatheorie der Stufe n mit ihren Interpretationen Gegenstand der Beschreibung, dann muss die Satzklasse in einer Metasprache der Stufe n+1 formuliert werden (n=0,1,2,...), fuer n=0 ist der Gegenstand eine Theorie mit ihren Interpretationen. Da bei der Explikation einer Metatheorie der Stufe n eine Metasprache der Stufe n+1 noch fehlt, tritt an ihre Stelle zunaechst die natuerliche Sprache, in der Begriffe verwendet werden, die nicht eindeutig definiert sind. Es verbleibt stets ein undeutlicher Rand in der Beschreibung einer Metatheorie, der jedoch mit jeder hoeheren Stufe weiter nach aussen verschoben werden kann. Das ist eine Konsequenz aus dem Goedel'schen Unvollstaendigkeitssatz [2,5], wonach eine Sprache nicht vollstaendig mit ihren sprachlichen Mitteln beschrieben werden kann. Der Begriffsraum der Metasprache mussumfassender sein als der Begriffsraum der Objektsprache, so dass der Folgerungsoperator (einschliesslich Descriptor) der Metasprache dieObjektsprache mit der eingeschriebenen Theoriedefinieren kann. Es werden also neue Objekte, Funktionen, Relationen und Eigenschaften benoetigt, die nicht durch logisches Schliessen aus dem Begriffsraum der Objektsprache abgeleitet werden koennen. Eine Erweiterung der Logik erfordert auch eine Erweiterung des Begriffsnetzes der Sprache.Der Goedel'sche Unvollstaendigkeitssatz gilt fuer jede arithmetische Logik in der der Schluss der vollstaendigen Induktion moeglich ist. Wenn eine Theorie die Arithmetik der natuerlichen Zahlen enthaelt, dann ist diese Bedinung erfuellt. Das trifft sowohl auf die Semiotik als auch auf die Klassentheorie und alle ihre Erweiterungen zu. Die Semiotik entartet in die Arithmetik der natuerlichen Zahlen, wenn nur ein Alphabetzeichen zur Konstruktion der Zeichenketten verwendet wird. Die Klassentheorie enthaelt Modelle zur Arithmetik der natuerlichen Zahlen und damit auch die Peanoschen Axiome. Darueber hinaus enthaelt die Klassentheorie mit Unendlichkeitsaxiom die Klauasche Theorie der natuerlichen Ordinalzahlen mit finiten und transfiniten natuerlichen Zahlen, so dass in ihr der Schluss der transfiniten Induktion nach Gentzen moeglich ist.

Die im Zeichenraum einer Sprache geltenden Gesetze werden in der Semiotik untersucht. Die Semiotik ist keine Metatheorie sondern eine Theorie des Zeichenraumes, in der insbesondere Aussagen ueber die Verknuepfbarkeit der Zeichen gemacht werden, die als Axiome in die Satzklasse der Theorie eingehen. Die Semiotik der Zeichenketten entartet in die Arithmetik der natuerlichen Zahlen, wenn das Alphabet nur ein Grundzeichen enthaelt. Wenn ueber die Semiotik gesprochen wird, etwa ueber die Widerspruchsfeiheit, Vollstaendigkeit und Axiomatisierbarkeit der Satzklasse der Semiotik, die ein Teilraum des Zeichenraumes der Objektsprache ist, und ueber die Modelle, die die Satzklasse interpretieren, dann ist diese Theorie eine Metatheorie, also eine Metasemiotik. Die Metasemiotik ist eine Theorie des Zeichenraumes und des Begriffsraumes und des Deduktionsraumes (Satzklasse, Klasse der erfuellbaren Formeln und Klasse der definierbaren Objekte) der Semiotik und der Modelle, die den Begriffsraum der Semiotik interpretieren,

derart, dass die Satzklasse der Semiotik in eine Klasse wahrer Aussagen uebergeht. Die Metametasemiotik ist wiederum eine Theorie der Zeichenraeume, Begriffsraeume und Deduktionsraeume aber von Semiotik und Metasemiotik einschliesslich ihrer Interpretationen durch Modelle, so dass ein Vergleich zwischen beiden Theorien (Semiotik und Metasemiotik) moeglich ist. Aus dem Goedelschen Unvollstaendigkeitssatz folgt, dass der Begriffsraum der Semiotik in dem Begriffsraum der Metasemiotik echt enthalten sein muss, es treten also in der Metasemiotik neue Grundbegriffe auf (der Umfang des Begriffsraumes wird stets auf diejenigen Grundbegriffe begrenzt, die in die Satzklasse der jeweiligen Theorie eingehen). Die Zeichen der Metasemiotik muessen Objekte einer hoeheren Wesensstufe (Qualitaet) sein, die ausser den Zeicheneigenschaften weitere Eigenschaften besitzen, die nicht aus den Zeicheneigenschaften abgeleitet werden koennen.

Verwendet man die natuerlichen Zahlen als Zeichen, dann ist die Arithmetik der natuerlichen Zahlen die Theorie dieser Zeichen. Ihr entsprechen in der Klassentheorie die Peanoschen Axiome. Das Begriffsnetz mit dem Deduktionsgeruest der Arithmetik kann umkehrbar eindeutig in die Klasse der natuerlichen Zahlen abgebildet werden. Diese Abbildung ist eine Kodierung und wird nach ihrem Erfinder Goedelisierung genannt. Das ermoeglicht ein logisches Schliessen in der arithmetischen Logik, die der Arithmetik der natuerlichen Zahlen zugrunde liegt. Alle aus dem Peanoschen Axiomensystem ableitbaren Aussagen sind wahre Aussagen (Saetze der Theorie), denen gemaess der Kodierung (Goedelisierung) Zahlen mit bestimmten Eigenschaften zugeordnet sind. An den Eigenschaften der Zahlen erkennt man, dass die Zahlen Aussagen bezeichnen. Ein Beweiss ist eine Folge von Formeln, die nach den Schlussregeln der Logik aus dem Axiomensystem abgeleitet werden. Diesen Formeln sind ebenfalls Zahlen mit bestimmten Eigenschaften zugeordnet. Zu jedem Satz, der aus den Peanoschen Axiomen ableitbar ist, gibt es einen Beweis und entsprechend der Goedelisierung eine Zahl. Es lassen sich aber anhand der Zahlen, die Aussagen bezeichnen, solche Aussagen finden, die nicht beweisbar sind, d.h. in der zweiwertigen Logik folgt weder die Aussage noch die Negation der Aussage aus den Peanoschen Axiomen. Diese Aussagen sind Gabelaxiome, die widerspruchsfrei den Peanoschen Axiomen hinzugefuegt werden koennen. Die Goedelisierung des erweiterten Axiomensystems fuehrt jedoch stets wieder auf die Existenz von nicht beweisbaren Aussagen. Man bezeichnet solche Theorien als wesentlich unvollstaendig, weil es unmoeglich ist, unendlich viele Saetze aufzuschreiben, um sie zu vervollstaendigen.

Erweitert man die Arithmetik der natuerlichen Zahlen, indem das Axiom der vollstaendigen Induktion durch das Axiom der tranfiniten Induktion nach Gentzen ersetzt wird, dann gibt es auch transfinite natuerliche Zahlen, denen transfinite Zeichenketten entsprechen. Es treten Objekte einer neuen Qualitaet auf, die durch integrale Verknuepfung definiert sind. Erst in dieser erweiterten Arithmetik kann die Arithmetik der natuerlichen Zahlen vollstaendig beschrieben werden, doch erfordert die erweiterte Arithmetik eine nochmalige Erweiterung, um die erweiterte Arithmetik vollstaendig beschreiben zu koennen etc..Goedel konstruiert in seiner Beweisfuehrung eine Aussage, die von sich selbst behauptet, dass sie nicht beweisbar ist. Diese Aussage ist wahr, denn sie ist ja nicht beweisbar (weil sie unentscheidbar ist). Der in der Arithmetik unentscheidbare Satz wird durch metamathematische Ueberlegungen infolge der Goedelisierung doch entschieden. Wird nicht zwischen Objekt- und Metasprache unterschieden, dann ist die Aussage eine Antinomie analog zu jeder epistemologischen Antonomie. Durch metamathematische Ueberlegungen wird die Existenz von nicht- beweisbaren Aussagen in der Arithmetik ausgesagt, es werden aber keine nicht-beweisbaren Aussagen konstruiert. Doch sind Probleme in der Mathematik bekannt, die bisher nicht bewiesen werden konnnten und allem Anschein nach auch nicht entscheidbar sind, z. B. das Fermatsche Problem, das Goldbachsche Problem etc..

Fuegt man diese nichtbeweisbaren Aussagen oder ihre Negation zu den Peanoschen Axiomen hinzu, dann erhaelt man unterschiedliche Arithmetiken von natuerlichen Zahlen, d.h. es gibt verschiedene natuerliche Zahlensysteme, deren Modelle erst in einer erweiterten Theorie konstruiert werden koennen, in die neue Grundbegriffe eingehen. Ohne Beruecksichtigung der neuen Grundbegriffe koennen die gabelbaren Aussagen im allgemeinen parameterabhaengig formuliert werden, so dass es zu einem Gabelaxiom eine ganze Schar von Theorien gibt. In Analogie zum Kruemmungsparameter in der Theorie gekruemmter Raeume, wo die Winkelsumme von Dreiecken im allgemeinen nicht 180 Grad ist, gibt es Arithmetiken zu parameterabhaengigen Fermatschen oder Goldbachschen Axiomen. Ebenso, wie der Kruemmungsparameter im Modell entfaellt, wenn die Winkelsumme der Dreiecke gleich 180 Grad ist, werden die Parameter in den arithmetischen Modellen hinfaellig, wenn ein natuerliches "natuerliches Zahlensystem" vorliegt. Der flache Riemannsche Raum ist isomorph zum Vektorraum, der 1-dimensionale Vektorraum ist isomorph zum reellen Zahlenraum, in dem isomorph der natuerliche Zahlenraum eingelagert ist. Anhand der Modelle von gekruemmten Zeichenketten mit einem Alphabetzeichen muesste ein Gabelaxiom gefunden werden, das eine spezielle Peano-Arithmetik erfuellt. Mit jeder Erweiterung des Begriffsnetzes einer Metatheorie zur Konstruktion von Modellen koennen neue unabhaengige Bedingungen parameterabhaengig formuliert werden, die die unterschiedlichen Arithmetiken der natuerlichen Zahlen (in denen einheitlich die Peanoschen Axiome gelten) erfuellen. Der wesentlichen Unvollstaendigkeit des Axiomensystems einer Theorie entspricht die Moeglichkeit der unbegrenzten Erweiterungen des Begriffsnetzes der Theorie, die als Metatheorien zur Konstruktion von Modellen zu Objekten von immer hoeheren Wesensstufen geeignet sind. In die nichtbeweisbaren Saetze der unvollstaendigen Theorie gehen keine neuen Begriffe ein (das wuerde eine Erweiterung der Theorie zur Folge haben), doch werden zur Konstruktion der Modelle neue Begriffe benoetigt.Der Goedelsche Beweis zeigt, dass eine Theorie, wenn sie ueber genuegend Ausdrucksmittel verfuegt (um insbes. den Begriff "Beweisbare Formel" definieren zu koennen, und in dem jede beweisbare Formel auch inhaltlich richtig ist) auch Metatheorie sein kann (infolge der Goedelisierung) und somit kann mit den sprachlichen Mitteln (der Logik der Sprache und den eindeutig definierten Objekten) ueber die Theorie gesprochen werden. Die metatheoretischen Ueberlegungen fuehrten zu dem Goedelschen

Unvollstaendigkeitsstatz, also zu der wahren Aussage, dass eine solche Theorie wesentlich unvollstaendig ist. Die Theorie kann mit ihren eigenen sprachlichen Mitteln nicht vollstaendig beschrieben werden. Die vollstaendige Beschreibung der Theorie gelingt erst in einer erweiterten Theorie, in der neue logisch unabhaengige Begriffe auftreten, so dass der Folgerungsoperator mit Descriptor der Metatheorie die vollstaendige Satzklasse der Theorie definieren kann.

Eine Folgerung aus dem Goedelschen Unentscheidbarkeitssatz ist der Satz von der Nichtbeweisbarkeit der Widerspruchsfreiheit der Theorie mit den sprachlichen Mitteln der Theorie, unter der Voraussetzung, dass die Theorie wiederspruchsfrei ist. In der 2-wertigen Logik ist eine Theorie (syntaktisch) widerspruechig, wenn aus dem Axiomensystem (der Satzklasse) sowohl die Aussage als auch die Negetion der Aussage abgeleitet (bewiesen) werden kann. Aus einer widerspruechigen Theorie kann also alles abgeleitet werden. Sei A eine rekursive widerspruchsfreie Satzklasse (Axiomensystem), dann gilt: Die Satzformel, die besagt, dass A widerspruchsfrei ist, ist nicht beweisbar; insbes. ist die Widerspruchsfreiheit der Theorie in der Theorie nicht beweisbar (wenn die Theorie widerspruchsfrei ist). Der Widerspruchsfreiheitsbeweis einer Theorie kann erst in einer erweiterten Theorie mit einem Folgerungsoperator, der in der vollstaendigen Satzklasse operiert, erbracht werden. In der Arithmetik der natuerlichen Zahlen kann die Widerspruchsfreiheit der eingeschraenkten Arithmetik ohne Induktionsaxiom bewiesen werden. In einer erweiterten Arithmetik mit dem Axiom der transfiniten Induktion nach Gentzen kann die Widerspruchsfreiheit der Arithmetik bewiesen werden (unter der Voraussetzung, dass die erweiterte Arithmetik widerspruchsfrei ist) [46]. Analoge Aussagen gelten auch fuer die Axiome der Klassentheorie von Zermelo-Fraenkel-J.v.Neumann und fuer die Axiome der klassischen Mathematik. Das Theoriensystem, in dem die IV-Systeme zu allen Wesensstufen beschrieben werden, ist infolge der darin auftretenden Modellierungen mit ihren Umkehrabbildungen, den Objektivierungen, ein System von Metatheorien, das bezueglich der Metastufe mit der Stufe der Modellierungen halbgeordnet ist analog zur Stufenrelation in der Klassentheorie. In Verallgemeinerung zu den Morphismen sind in dem Theoriensystem Abbildungen der Theorien und ihrer Modelle erklaert, die in Metatheorien hoeherer Stufe definiert sind. Eine Theorie ueber alle Metatheorien gibt es nicht. Doch kann die Realitaet Traeger eines unerreichbaren Theoriensystems sein, dass zu jeder Metatheorie einen Nachfolger besitzt, auch zu Limes-Metatheorien, falls solche definierbar sind. Die Realtaet, die stufengroesser sein muss als alle Zeichenraeume, in denen die Metatheorien eingeschrieben sind, kann durch keine Metatheorie beschrieben werden. Es gibt keine Sprache, die ein IV-System von erreichbarer Stufe sprechen kann, in der die Realitaet vollstaendig beschrieben werden kann. Aufgrund der Modellierungen besitzt das IV-System jedoch ein homomorphes Bild von der Realitaet in seinem Bildraum und infolge der nicht homomorphen Abbildungen (Goedelisierungen) werden stufengroessere homomorphe Bilder aus den inneren Bildraeumen den stufenkleineren homomorphen Bildern in dem aeusseren Bildraum verzerrt zugeordnet.

2.7.1 Approximative Beschreibung der Realitaet

Die Realitaet oder Wirklichkeit als Inbegriff fuer alles Existierende erfaehrt in der mathematischen Logik eine beachtliche Erweiterung, die die Vorstellung eines physikalischen Kosmos weit uebersteigt. Mit der Entdeckung der Eigenschaften von Eigenschaften wird der physikalische Kosmos zum Bestandteil in einer unendlichen Verschachtelung, deren Qualitaet mit der Entdeckung logisch unabhaengiger Eigenschaften, von denen mit jeder Verschachtelung neue unabhaengige Eigenschaften hinzutreten, unaussprechbar ist. Es gibt keine abzaehlbare logische Sprache mit finiten Zeichengestalten, in der alle logisch unabhaengigen Eigenschaften aufgezaehlt werden koennen. Auch in ueberabzaehlbaren Sprachen mit transfiniten Zeichengestalten, die vom Menschen nicht mehr ueberschaut werden koennen, ist die Realitaet unbeschreibbar. Die mathematische Logik ermoeglicht aber eine approximative Beschreibung der Realitaet durch ein offenes Theoriensystem, das zu jeder Theorie eine Metatheorie enthaelt, in der die Modelle zur Theorie definiert werden, und zu jeder Metatheorie eine Metametatheorie enthaelt, in der die Objekte mit der Modelleigenschaft definiert werden. Das Theoriensystem enthaelt die Aussagenlogik (die Theorie der Wahrheitswerte), die Praedikatenlogik erster Stufe (die Theorie der Aussagen), die Klassentheorie (die Theorie der Elemente) und Erweiterungen der Klassentheorie durch die Hinzunahme von logisch unabhaengigen Begriffen, die die erweiterte Klassentheorie zur Metatheorie der Vorgaengertheorie machen derart, dass eine vollstaendige Beschreibung der Vorgaengertheorie moeglich ist. Die unabhaengigen Grundbegriffe muessen nicht additiv zurBegriffsbasis der Vorgaengertheorie hinzugefuegt werden, doch muss aus den neuen Grundbegriffen die Begriffsbasis der Vorgaengertheorie ableitbar sein. Es wird lediglich die Existenz der erweiterten Begriffsbasen gefordert, damit es zu jeder Theorie eine Metatheorie gibt, in der die Theorie interpretiert werden kann. Die Interpretation der Begriffsbasen in dem Theoriensystem durch Bildraumobjekte der Lebewesen wird durch die Wesensstufe des jeweiligen Bildraumes begrenzt. Sie ist aber potentiell unbegrenzt, weil aus der Existenzforderung der erweiterten Begriffsbasen auch die Existenz der erweiterten Bildraeume folgt.

In jeder Erweiterung der Klassentheorie ist ein Universum definiert, das die kleinste Abschliessung ist bezueglich allen Funktionen, die aus der Begriffsbasis der Theorie logisch ableitbar sind. Das Universum tritt in der Approximation an die Stelle der Realitaet. Weil es zu jeder Theorie eine erweiterte Nachfolgertheorie gibt, gibt es auch ein erweitertes Universum, das das Universum der Vorgaengertheorie als Bestandteil enthaelt, d.h. jedes Universum ist offen, weil es eine Nachfolgertheorie gibt. Das in der Nachfolgertheorie definierte Nachfolgeruniversum enthaelt nicht nur das Vorgaengeruniversum sondern auch alle moeglichen Gabelungen des Vorgaengeruniversums als Bestandteile, von denen es unerreichbar viele geben kann entsprechend der Erreichbarkeitsstufe des Vorgaengeruniversums. Ausserdem koennen Bestandteile, die in gleiche Elemente entarten, mehrfach auftreten. Da die Realitaet der Inbegriff fuer alles Existierende ist, muss es ein Nachfolgeruniversum geben, dass alle Gabelungen des Vorgaengeruniversums (die in den entsprechenden Gabelungen der Vorgaengertheorie definiert sind) enthaelt. Fasst man die Gabeltheorien in Aequivalenzklassen mit gleichem Begriffsnetz zusammen, dann wird das halbgeordnete Theoriensystem zu einer wohlgeordneten Folge von Theorienklassen mit monotonen Erweiterungen des Begriffsnetzes der Klassentheorie. Gabelungen des Begriffsnetzes koennen ausgeschlossen werden, weil sich verschiedene Begriffsbasen stets wiederspruchsfrei in einem allgemeineren Begriffsnetz vereinigen lassen und jeder Grundbegriff muss axiomatisch eingefuehrt werden. Zu jeder Theorienklasse gibt es eine Universenklasse, die in jedem Universum der Nachfolgerklasse durch die auftretenden Morphismen zu einer Kategorie vereinigt sind. Entsprechend der Gabelungen der Axiome unterscheiden sich die Morphismen in den Universen der Nachfolgerklasse und damit auch die Kategorien der Vorgaengeruniversen in den verschiedenen Nachfolgeruniversen. Zu jeder Kategorie von Universen gibt es eine Nachfolgerkategorie. Auch die Kategoriensysteme der Universen sind offen. Auf die Realitaet kann der Begriff "offen" oder "abgeschlossen" nicht angewandt werden, weil er hier nicht mehr definierbar ist.

Beim Uebergang vom Ptolemaeischen zum Kopernikanischen Weltbild oeffnete sich der Himmel, die Sphaerenschale um die Erde, und wurde zu einem unendlichen physikalischen Raum, in dem sich die Sonnen- und Planetensysteme frei bewegen. Die einzige Erde im Ptolemaeischen Weltbild erwies sich als eine unter vielen Planeten, von denen es mit den Milliarden Sonnen in einer Galaxis und den Milliarden Galaxien in einer Metagalaxis etc. bei einer unendlichen Ausdehnung des Raumes unerreichbar viele gibt. Der Realitaetsbegriff der mathematischen Logik oeffnet wiederum den Himmel, den physikalischen Raum, zu Raeumen von unerreichbarer Dimension und Maechtigkeit, in denen Objekte von unerreichbarer Qualitaet auftreten, so dass sich der einzige physikalische Kosmos im kopernikanischen Weltbild als einer unter vielen physikalischen Kosmen und metaphysikalischen Kosmen von unerreichbarer Stufe erweist, von denen es unerreichbar viele geben kann. Das mathematische Weltbild schoepft den gegenwaertigen Begriffsraum des Menschen aus. Eine Erweiterung des Begriffsraumes ist mit einem erweiterten Bildraum gegeben, den hoehere Lebewesen besitzen und den der Mensch in seinem Auferstehungsleib haben wird.In Verbindung mit den Interpretationen, die mit dem Bildraum des Menschen gegeben sind, und unter Beruecksichtigung der im physikalischen Kosmos (dem aeusseren Bildraum des Menschen) geltenden Gesetze wird das mathematische Weltbild zu einemlogizistisch-physikalischen Weltbild. Auch die Gesetze der Logik werden in den physikalischen Systemen interpretiert. Die Klassenlogik fuehrt zu der Aussage, dass die Realitaet ein Behaelter von verschachtelten Behaeltern von unerreichbarer Verschachtelungstiefe und unerreichbarem Umfang ist, so dass es keinen groesseren Behaelter geben kann, der sie enthaelt. Ueber die Geometrie und das Material der Behaelter wird nichts ausgesagt sondern lediglich die bestehende Elementrealtion der Behaelter von Behaeltern beruecksichtigt. Erst in den erweiterten Klassentheorien werden auch die geometrischen und Materialeigenschaften mit beruecksichtigt derart, dass mit jeder hoeheren Wesensstufe des Behaelters auch neue Materialeigenschaften auftreten muessen, damit der Behaelter ein Behaelter von Universen sein kann.

Es muss zwischen der Kompliziertheitsstufe und der Wesensstufe von Behaeltern unterschieden werden. Die in einer Theorie definierten Objekte unterscheiden sich in der Kompliziertheitsstufe, die in der Klassentheorie mit der Stufenrelation identisch ist. Mit jeder weiteren logisch unabhaengigen Funktion in den erweiterten Klassentheorien werden in der jeweiligen Erweiterung kompliziertere Strukturen von Strukturen definierbar, so dass die Stufenrelation der Klassentheorie auf Strukturen verallgemeinert wird und damit zu einer Kompliziertheitsrelation wird. Die Strukturen enthalten nur Funktionen, die in der Theorie abgeleitet werden koennen, so dass die verschachtelten Strukturen zwar an Kompliziertheit zunehmen koennen, nicht aber in ihrer Qualitaet (ihrem Wesen). Objekte hoeherer Wesensstufe koennen erst in einer erweiterten Theorie auftreten. Das Theoriensystem definiert Objekte unterschiedlicher Wesensstufen und jede Theorie definiert Objekte unterschiedlicher Kompliziertheitsstufen. Der Behaelter fuer alle Behaelter einer Wesensstufe i von beliebiger Kompliziertheit muss ein Behaelter einer naechsthoeheren Wesensstufe sein, der in einer Metatheorie definiert wird (andernfalls waere der Behaelter ein Element von sich).
Die Theorie der realen Behaelter ist das Theoriensystem der erweiterten Klassentheorien, das an die Stelle der Klassentheorie tritt, und approximativ den Behaelter "Realitaet" beschreibt. Eine i. Erweiterung der Klassentheorie beschreibt reale Behaelter bis zu Wesensstufe i mit allen Kompliziertheitsstufen, so dass die Verschachtelungstiefe der Kompliziertheiten unerreichbar von der Stufe i+2 ist (wenn das leere Universum die Unerreichbarkeitsstufe 0 hat, hat das Universum endlicher Mengen die Unerreichbarkeitsstufe 1 und das Klassenuniversum mit transfiniten Klassen die Unerreichbarkeitsstufe 2). Die Halbordnung der Kompliziertheiten pro Wesensstufe i approximiert die kleinste Abschliessung, die erst mit Hilfe einer neuen logisch unabhaengigen Funktion moeglich ist. Die Halbordnung der mit dem Theoriensystem definierten Universen approximiert die Realitaet. Wie in der Klassentheorie ist jedes Universum ein Behaelter, der durch seine Elemente beschrieben wird, die er enthaelt, das Wesen des Behaelters wird erst sichtbar, wenn der Behaelter Element eines stufengroesseren Behaelters ist. Das Universum der Metatheorie enthaelt das Universum der Theorie in ihrem Urbereich. Deshalb ist jedes Universum Element eines Metauniversums, so dass auch seine wesentlichen Eigenschaften sichtbar (transportabel) werden.
Jedem Behaelter kommen 2 Arten von Eigenschaften zu, erstens die mit den Elementen gegebenen transportablen Eigenschaften und zweitens die Verknuepfbarkeit der Behaelter. Mit jeder neuen Wesensstufe treten neue Arten der Verknuepfbarkeit auf, die die logisch unabhaengigen Funktionen implizieren. Die Anordnung der Behaelter entsprechend der moeglichen Verknuepfbarkeiten definiert eine Geometrie, die Elemente der Behaelter definieren eine Materialeigenschaft. Da nur das gesehen werden kann, was von einem Behaelter ausgeht, definiert der Behaelter ein Elementemuster in einem geometrischen Raum, waehrend er selbst unsichtbar bleibt. Wenn der Behaelter selbst ein Element eines Behaelters ist, dann werden auch seine Bestandteile als Muster einer neuen Kompliziertheit oder neuen Qualitaet in einem erweiterten oder hoeheren geometrischen Raum gesehen (die erweiterten Raeume approximieren den hoeheren geometrischen Raum mit neuen unabhaengigen geometrischen Eigenschaften). Da die Realitaet von keinem Behaelter ein Element ist, kann die Realitaet nicht gesehen werden sondern stets nur

ihre Elemente. Ein Lebewesen mit einem Bildraum von erreichbarer Stufe kann nur Elemente bis zu diese Stufe erkennen. Mit den Elementen der Realitaet werden alle moeglichen Verknuepfbarkeiten und damit alle moeglichen Geometrien und Musterqualitaeten sichtbar. Der Behaelter "Realitaet" muss eine Eigenschaft besitzen, die alle moeglichen Verknuepfbarkeiten und daraus folgenden Geometrien und Mustereigenschaften uebersteigt.Der Mensch kennt 3 logisch unabhaengige Verknuepfungsfunktionen, die additive, die multiplikative und die integrale Verknuepfung, die in jedem erweiterten Modell zu den Erweiterungen der Klassentheorie neu definiert sind, analog zur Verallgemeinerung dieser Operationen in Zahlraeumen auf Tensorraeume. In jedem Universum sind die Operationen Addition, Multiplikation und Integration von Zeichen der entsprechenden Qualitaet erklaert und das Universum ist abgeschlossen bezueglich allen Operationen, d.h. es kann unbegrenzt addiert, multipliziert und integriert werden. Aus der unbegrenzten Addition folgt die Unendlichkeit des Raumes, aus der unbegrenzten Multiplikation folgt die unendliche Dimension des Raumes und aus der unbegrenzten Wiederholung der integralen Verknuepfung (bei der der Grenzuebergang zu immer hoeheren transfiniten Maechtigkeiten erforderlich ist) folgt das Kontinuum einer unerreichbaren Punktdichte. Die Realitaet muss deshalb in ihrer Ausdehnung, in ihrer Dimension und in ihrer Dichte unendlich sein, wobei die Unendlichkeit alle transfiniten Erreichbarkeitsstufen uebersteigt. Ausserdem ist sie eine Hierarchie von verschachtelten Behaeltern einer unendlichen Verschachtelungstiefe. Diese Aussage gilt fuer jede Approximation der Realitaet durch eine Theorie aus dem Theoriensystem, in der die 3 genannten Verknuepfungsfunktionen auftreten, also ab dem Anfangsabschnitt i=3, wobei das Unendliche durch eine transfinite Unerreichbarkeitsstufe ersetzt wird.
In der Abstraktion i=2 entfaellt die integrale Verknuepfung, das Kontinuum (von der Maechtigkeit der reellen Zahlen) wird unerreichbar. Die Realitaet entartet in ein Kontinuum von der Maechtigkeit $aleph_1$ (das abzaehlbare Produkt von abzaehlbaren Zeichenketten fuehrt auf einen Produktraum der Maechtigkeit $aleph_1$). In der Abstraktion i=1 entfaellt die multiplikative Verknuepfung, hoehere Dimensionen werden unerreichbar, die Realitaet entartet in einen 1-dimensionalen Raum von abzaehlbarer Maechtigkeit. In dem 1-dimensionalen diskreten Raum koennen die Behaelter von unterschiedlicher Stufe sein. So sind in der Klassentheorie die natuerlichen Zahlen durch Mengen definiert, die bezueglich der Stufenrelation wohlgeordnet sind. In der Abstraktion i=0 wird auch vom Klassenbildungsoperator (von der Elementrelation) abstrahiert, so dass die Realitaet in die Klasse der Urelemente entartet, die wenigstens ein Element enthaelt (weitere Urelemente koennen formal nicht unterschieden werden). In der Abstraktion i=-1 wird zusaetzlich von den Quantoren abstrahiert, so dass auch die Elemente verschwinden, das Universum ist leer (leerer Urbereich). In allen Abstraktionen verbleibt ein Logikteil der Sprache, also ein Folgerungsoperator in einer Aussagenklasse, auch wenn der Objektteil der Sprache leer ist. Wird in der Abstraktion i=-2 zusaetzlich von den aussagenlogischen Funktoren abstrahiert, dann entartet die logische Sprache in eine Klasse von Bezeichnungen. Die Aussagenklasse ist leer und es gibt kein logisches Folgern.
In den IV-Systemen einer beliebigen Stufe ist der Folgerungsoperator einer Logik realisiert, so dass entsprechend der Logik ein bestimmter Objektbereich gegeben ist,

den es erkennen kann. Mit jeder Erweiterung der Klassentheorie, die in das IV-System durch Modellierung einer bestimmten Stufe eingeschrieben ist, ist auch der Definitionsbereich des Folgerungsoperators erweitert und damit die Klasse der definierbaren Objekte. Es vergroessert sich also der Bildraum der IV-Systeme mit jeder eingeschriebenen Erweiterung der Klassentheorie derart, dass Objekte hoeherer Kompliziertheits- und Wesensstufen sichtbar werden. Das Wesen der Realitaet wird mit wachsender Stufe der Bildraeume der IV-Systeme approximativ erkannt.

Da der Mensch nur endliche Anfangsabschnitte sowohl der Kompliziertheiten als auch der Wesensstufen ueberschauen kann,

wird in jedem Approximationsschritt von unerreichbar vielen hoeheren Kompliziertheiten und unerreichbar vielen hoeheren Eigenschaften der Realitaet abstrahiert. Im menschlichen Bildraum werden 6 Wesensstufen der Behaelter von Behaeltern interpretiert, wobei 3 Stufen im aeusseren Bidraum auftreten und weitere 3 Stufen mit den beiden inneren Bildraeumen und dem Menschen selbst gegeben sind. Dem Menschen ist von den Behaeltern der Wesensstufe 6 nur noch der Inhalt (ihre Elemente) bekannt, die wesentliche Eigenschaft des Behaelters der Wesensstufe 6 ist ihm verborgen (s. Abschn. 1.3.6). Von einem Behaelter der Wesensstufe 7 (der wenigstens einen Behaelter der Wesensstufe 6 enthalten muss), kennt er auch diesen Inhalt nicht sondern nur Elemente, die stufenkleiner sind als 6.

Der auessere Bildraum des Menschen ist von der Wesensstufe 3 und enthaelt die konkreten Automaten (physikalischen Systeme) als Elemente. Das Wesen des Behaelters der Stufe 3 (der Biossysteme) ist ihm verborgen. Der Behaelter ist unsichtbar und definiert die Geometrie des physikalischen Raumes. In dem aeusseren Bildraum sind Kompliziertheiten einer endlichen Verschachtelungstiefe sichtbar, von den Quarks bis zu den Metagalaxien, die im Grenzfall abzaehlbar ist, so dass eine abzaehlbare Verschachtelung von abzaehlbaren Systemen einen Behaelter von der Maechtigkeit des Kontinuums (der reellen Zahlen) benoetigt. Die Wesensstufe des Behaelters ist mit der Anzahl der logisch unabhaengigen Verknuepfungsfunktionen definiert, der additiven, multiplikativen und integralen Verknupfung, wobei die integrale Verknuepfung in den physikalischen Systemen nur approximativ realisiert ist, und exakt der Geometrie des Raumes zukommt. Der 3-dimensionale Raum ist ein Produkt aus 3 Faktorraeumen von der Maechtigkeit des Kontinuums. Weitere Multiplikationen fuehren aus dem menschlichen Bildraum heraus. Ausserdem fuehren integrale Verknuepfungen von integralen Verknuepfungen mittels Metaintegralen hoeherer Stufen zu hoeheren transfiniten Maechtigkeitsstufen des Kontinuums, also ebenfalls aus dem physikalischen Raum heraus. Die additiven Verknuepfungen koennen in einem monoton expandierenden geschlossenen physikalischen Kosmos potentiell abzaehlbar oft ausgefuehrt werden, weil er dann potentiell unendlich ist. Andernfalls ist in jedem geschlossenen Kosmos auch die Wiederholbarkeit der additiven Verknuepfung begrenzt und zwingt ihn zur Expansion. Der menschliche Bildraum ist also nicht abgeschlossen bezueglich der Klassenbildung, der Addition, Multiplikation und Integration.

Da nur eine endliche Stufe realer Behaelter von einer endlichen transfiniten Maechtigkeitsstufe dem Menschen bekannt ist, vereinfacht sich auch der mathematische Apparat zu ihrer Beschreibung. Vernachlaessigt man die Verschachtelungen bezueglich der Kompliziertheitsstufen, dann kann ein realer Behaelter bis zur Wesensstufe i in einer Praedikatenlogik der Stufe i, beschrieben

werden, die an die Stelle der Klassenlogik tritt und in der die erforderlichen logisch unabhaengigen Funktionen in einer erweiterten Begriffsbasis axiomatisch eingefuehrt werden. Praedikatenlogiken hoeherer Stufen werden allerdings notwendig mit einer entsprechenden Erweiterung der Begriffsbasis, wenn zusaetzlich endliche Kompliziertheitsstufen von Objekten einer bestimmten Wesensstufe mit beruecksichtigt werden. Im Grenzfall der Approximation der naechsthoeheren Wesensstufe durch unerreichbar viele Kompliziertheitsstufen geht die Praedikatenlogik in die Typentheorie und diese in die Klassenlogik mit Unendlichkeitsaxiom ueber, die als Kernstueck in jeder Erweiterung enthalten ist. Da die Bildraeume der IV-Systeme bezueglich der neu hinzutretenden logisch unabhaengigen Funktionen mit jeder Erweiterung der Klassentheorie ebenfalls nicht abgeschlossen sind, koennen auch die erweiterten Theorien der auf eine bestimmmte Klassenstufe begrenzten Klassentheorien begrenzt werden, wodurch sich der mathematische Apparat zur Beschreibung der Bildraeume wesentlich vereinfacht. Der Folgerungsoperator der IV-Systeme hat genau den Umfang, wie Objekte in aeusseren Bildraum definierbar sind und damit potentiell existiern und von Lebewesen einer bestimmten Art zu irgendeinem Zeitpunkt gesehen (wahrgenommen) werden koennen. Infolge der Existenz der inneren Bildraeume kann das Lebewesen sowohl in der Empfindung als auch in den Vorstellungen und Gedanken ueber den sichtbaren Bereich des aeusseren Bildraumes hinaus folgern. Der aeussere Bildraum der IV-Systeme ist fuer das IV-System der physikalische Raum, der aber fuer IV-Systeme einer niedrigeren Wesensstufe als der Mensch groeber ist (von niedrigerer Maechtigkeit) und Objekte von niedrigerer Wesensstufe enthaelt. Sind die IV-Systeme von hoeherer Wesensstufe als der Mensch, dann wird der physikalische Raum feiner (von hoeherer Maechtigkeit) und es treten Objekte von hoeherer Wesensstufe auf. Entsprechend verschieben sich auch die Inhalte der inneren Bildraeume, so dass den Zeichen aus dem Bildraum infolge der Goedelisierung hoehere Eigenschaften zugeordnet sind und auch Lebewesen von hoeherer Wesensstufe (als der Mensch) im Bildraum auftreten koennen.
In dem Anfangsabschnitt der IV-Systeme, die der Mensch kennt, sind die folgenden Theorien eingeschrieben und entsprechende Folgerungsoperatoren und erkennbare Objektbereiche realisiert:

0. Automaten folgern in der Aussgenlogik (Theorie der Wahr heitswerte), sie kennen weder Objekte noch Eigenschaften sondern reagieren auf Ereignisse, die eingetroffen sind oder nicht eingetroffen sind, also auf die Wahrheitswerte "wahr" oder "falsch" von Aussagen. Die Modellierung 0. Stufe (Kodierung) ist noch eine aeussere Abbildung, die nicht im Automaten realisiert ist, so dass ihm der Inhalt der Zeichen (der Aussagen) verborgen ist.
   Automaten koennen auch in einer mehrwertigen Aussagenlogik (Gewissheitslogik) folgern, wenn sie von hoeherer Stufe sind, so dass die Wahrheits- oder Gewissheitswerte definiert werden koennen.
1. Biossysteme folgern in der Praedikatenlogik 1. Stufe, deren Basis so erweitert ist, dass sie Metatheorie zur Aussagenlogik sein kann. Sie kennen Aussagen, die die

Wahrheitswerte interpretieren. Die Modellierung 1. Stufe ist noch eine aeussere Abbildung, die nicht im IV-System realisiert ist. Deshalb sind dem Biossystem die mit Hilfe des Descriptors definierten Objekte zu ausgesagten Eigenschaften unbekannt. Die einfachsten Biossysteme kennen Eigenschaften 0. Stufe, also keine Eigenschaften von Eigenschaften. Diese Eigenschaften sind nicht verknuepfbare 0-dimensionale Urelemente im Sinne der Klassen- und Muster theorie, z.B. Photonen des elektromagnetischen Feldes. Biossysteme, die Eigenschaften von Eigenschaften wahrnehmen koennen, ohne die zugehoerigen Objekte zu kennen, folgern in einer Praedikatenlogik hoeherer Stufe, im Grenzfall in der Klassenlogik (ohne Produkt- und Limesklassen).
Im menschlichen Bildraum sind die Koerper der Lebewesen, speziell die Pflanzen, abstrakte Biossysteme, die konkreten Biossysteme werden erst in einem hoeheren Bildraum sichtbar.

2. Psychesysteme folgern in einer Erweiterung der Praedikaten logik 1. Stufe, die Metatheorie zur Praedikatenlogik 1. Stufe (die Metatheorie zur Aussagenlogik ist) sein kann und in der die Semiotik axiomatisch eingefuehrt ist. Infolge der Modellierung 1. Stufe ist der Descriptor erklaert, so dass Objekte mit ausgesagten Eigenschaften definiert werden koennen. Die Semiotik ist eine echte Erweiterung der Theorie der Aussagen (Praedikatenlogik erster Stufe), die aufgrund der hinzugefuegten Axiome der freien Halbgruppe eine arithmetische Logik ist und Metatheorie zur Theorie der Aussagen sein kann. Da in der Praedikatenlogik erster Stufe zwischen Objekt- und Eigenschaftszeichen unter schieden wird und die bezeichneten Eigenschaften Objekte der Stufe 0 sind, sind die definierten Objekte mit diesen Eigenschaften Objekte der Stufe 1, also keine Urelemente sondern Behaelter mit einer additiven Verknuepfungseigen schaft. Die Eigenschaftsquanten sind Elemente eines Behaelters. Aus der additiven Verknuepfungseigenschaft folgt die Dimension des Behaelters. Psychesysteme besitzen einen 1-dimensionalen Bildraum, der einfache Zeichenketten enthaelt. Von den Zeichenketten werden die transportablen Materialeigenschaften (die Elemente der verknuepften Behaelter, z.B. das Farbmuster) und geometrische Eigen schaften (die Anzahl der elementaren Behaelter, also die Laenge des Behaelters) gesehen. Der eigentliche Behaelter ist in dieser Abstraktion noch unsichtbar. Der "physikalische Raum" der Psychesysteme ist von endlicher Maechtigkeit (potentiell abzaehlbar) und enthaelt Ketten von Farbpunkten.
Psychesysteme, die Muster von Mustern in den 1-dimensio

nalen Mustern erkennen koennen, folgern in Erweiterungen
von Praedikatenlogiken hoeherer Stufen entsprechend der
Verschachtelungstiefe der Muster von Mustern, in denen eine
Semiotik endlicher Verschachtelungen von Mustern
axiomatisch eingefuehrt ist. Im Grenzfall der Verschachte
lungen geht die verallgemeinerte Semiotik in die Muster
theorie ueber, die die Klassentheorie (ohne Produkt- und
Limesklassen) als Kernstueck enthaelt.
Im menschlichen Bildraum sind die primitiven Tiere
Repraesentanten der Psychesysteme, von denen aber nur der
Koerper (das abstrakte Biossystem) gesehen wird (im
aeusseren Bildraum), dessen Verhalten Empfindungen (aus dem
1. inneren Bildraum) widerspiegeln entsprechend der
Goedelisierung.3. Pneumasysteme folgern in einer Erweiterung der Praedikaten
logik 2. Stufe, in der die Automatentheorie (mit einer
Algebra) formuliert ist und die Metatheorie zur Semiotik
ist. Da der einfache nicht verschachtelte Automat bereits
ein Behaelter von Behaeltern ist, ist fuer die Beschreibung
nicht verschachtelter Automaten eine Praedikatenlogik 2.
Stufe mit entsprechend erweiterter Begriffsbasis notwendig.
Damit Funktionen definiert werden koennen, muss neben der
additiven Verknuepfung auch eine multiplikative Verknuep
fung existieren, so dass eine Zuordnung zwischen ein- und
auslaufenden Zeichenketten und den Zustaenden des Automaten
besteht. Infolge der Modellierung 2. Stufe ist ein
abstrakter 2-dimensionaler Automat, der aus endlich vielen
(potentiell unendlich vielen) Teilen aufgebaut ist, in
einem Produktphasenraum von endlicher (potentiell abzaehl
barer) Dimension und abzaehlbarer (potetiell ueberabzaehl
barer) Maechtigkeit definiert, dessen Punkte wie rationale
Zahlen (potentiell wie reelle Zahlen) aus einem Produk
zahlenraum multilinear geordnet sind. In diesem Produkt
phasenraum sind additive und multiplikative Verknuepfungen
unbegrenzt wiederholbar. Die Multiplikationen muessen nicht
zu einer Dimensionserhoehung fuehren, so liegen die
Produkte der (0-dimensionalen) Zahlen wieder auf einer
Zahlengeraden, doch fuehrt das kartesische Mengenprodukt
der Zahlraeume zu Raeumen hoeherer Dimension entsprechend
der Anzahl der Faktoren. Die Zahlraeume werden zur
Kategorie der Vektorraeume, wenn in ihnen eine Vektor
addition (direkte Summe) erklaert ist, und zur Kategorie
der Tensorraeume, wenn in ihnen zusaetzlich eine Multipli
kation (Tensorprodukt) erklaert ist. Sowohl die direkte
Summe als auch das Tensorprodukt fuehren zu Tensorraeumen
hoeherer Dimension. Die Bildraumpunkte sind Abstraktionen
von Systemen hoeherer Wesensstufe, die sich im Grundzustand
befinden, wenn der Raum leer ist, und im angeregten Zustand

ein Muster erzeugen. Der Bildraum der Pneumasysteme, die abstrakte Automaten erkennen, muss von abzaehlbarer Maechtigkeit und wenigstens 2-dimensional sein, dessen Punkte wie rationale Zahlen im Produktzahlenraum multi linear geordnet sind. Die abstrakten Automaten sind 2-dimensionale Objekte, die 1-dimensionale Muster generieren. Der "physikalische Raum" der Pneumasysteme ist von abzaehlbarer Maechtigkeit (potentiell ueberabzaehlbar) und enthaelt rationale Impulsmuster (im rationalen Produkt zahlenraum verschmierte Quanten), die sich zeitlich veraendern. In den 2-dimensionalen Mustern sind Produkte aus 2 Faktoren (Rotationen um einen Kern) und Summen aus endlich vielen Summanden sichtbar. Mit der neuen Verknuep fungsfunktion treten die Impulsvektoren und neue Ladungs traeger, die elektrischen und magnetischen Ladungen, auf (neben den Photonen und Gravitonen, die bereits von Biossystemen wahrgenommen werden). Die elektromagnetischen Kraefte (Wechselwirkungen), auf denen die multiplikativen und additiven Verknuepfungen beruhen, und die die Automaten zur Produktion der Impulsmuster veranlassen, werden von den Pneumasystemen im inneren Bildraum wahrgenommen, doch treten sie nicht in ihrem aeusseren Bildraum auf. Von den abstrakten Automaten im aeusseren Bildraum werden die transportablen Materialeigenschaften wahrgenommen (gese hen). Das sind die von Quantenfeldern transportierten additiv verknuepfbaren Impulsmuster, die die Automaten aussenden, also konkrete 2-dimensionale Zeichen, die sich bewegen und veraendern. Ihrem Wesen nach sind die konkreten Zeichen sich bewegende gekruemmte 1-dimensionale Zeichen, die ein 2-dimensionales Volumen umschliessen. Ausserdem werden von den abstrakten Automaten sich zeitlich aendernde geometrische Eigenschaften gesehen, die ein 2-dimensionales Volumen mit sich verformendem Rand definieren. Der konkrete Automat ist unsichtbar. Im aeusseren Bildraum kann zwischen bewegten und ruhenden Mustern (stationaeren Systemen) unterschieden werden. Aufgrund der Interpretationen aus dem 1. inneren Bildraum koennen in dynamischen Systemen lebende Systeme erkannt werden.
Pneumasysteme, die im Bildraum Automaten von Automaten einer endlichen Verschachtelungstiefe erkennen, folgern in einer entsprechenden Erweiterung einer Praedikatenlogik hoeherer Stufe, in der die Theorie verschachtelter Automaten formuliert ist und im Grenzfall in eine Automatentheorie mit der Mustertheorie als Kernstueck uebergeht, wobei das Kernstueck der Mustertheorie eine definitorisch erweiterte Klassentheorie mit Produktklassen (ohne Limesklassen) ist.

Im menschlichen Bildraum sind Tiere (mit 2-dimensionalem Bildraum) Repraesentanten fuer Pneumasysteme, von denen aber nur der Koerper (das abstrakte Biossystem) gesehen wird (im aeusseren Bildraum des Menschen), dessen Verhalten Empfindungen (aus dem 1. inneren Bildraum des Menschen) und Gedanken, Vorstellungen (aus dem 2. inneren Bildraum des Menschen) widerspiegeln entsprechend der Goedelisie rung.4. Agapesysteme folgern in einer Erweiterung der Praedikaten logik dritter Stufe, in der die Biostheorie (eine Integro-Algebra) formuliert ist und die Metatheorie zur Automaten theorie ist. Da Biossysteme Behaelter von Automaten sind, koennen die nicht verschachtelten Biossysteme erst in einer Praedikatenlogik 3. Stufe beschrieben werden, in der Addition (von Quanten in einem Behaelter), Multiplikation (von Summen in einem Behaelter) und Integration (Limes von einer Summe von Produkten in einem Behaelter) erklaert sind. Beim Grenzuebergang gehen die Differenzenquotienten in die Differentialquotienten ueber, der aeussere Bildraum der Agapesysteme muss ein Kontinuum von der Maechtigkeit der reellen Zahlen sein, dessen Traeger im Bildraum unsichtbar sind. In dem Raum-Zeit-Kontinuum ist das Integral int_0 der Stufe 0 erklaert. Integrale von Integra len, also Integrale int_i der Stufe $i>0$, koennen in Raeumen von transfiniten Maechtigkeiten $aleph_{i+1}$ existieren. Automaten der Stufe 1 koennen in der abzaehlbaren Klasse aller endlichen Zeichenketten operieren und sind Behaelter ihrer Verhaltensfunktionen, die auf die Zeichen angewandt werden. Eine Funktion in einer abzaehlbaren Klasse ist eine abzaehlbare Teilklasse von einer Produktklasse aus endlich vielen (potentiell abzaehlbar vielen) Faktoren. Die Klasse der Automaten, die in abzaehlbaren Zeichenklassen operieren, ist von ueberabzaehlbarer Maechtigkeit. Da jeder Behaelter eine Verknuepfung von elementaren Behaeltern ist, die wenigstens ein elementares Element enthalten, ist ein Automat, der in einer abzaehlbaren Zeichenklasse operiert, zerlegbar in abzaehlbar viele geordnete endliche Tupel von Zeichenketten, d.h. er besteht aus abzaehlbar vielen elementaren Bestandteilen. In der $aleph_1$-maechtigen Automatenklasse operieren die Biossysteme der Stufe 1. Ihre Verhaltensfunktionen werden auf additive und multiplikative Verknuepfungen der Funktionen der Automaten angewandt, die abzaehlbar (potentiell ueberabzaehlbar) sein koennen, weil Biossysteme integral verknuepfbar sind. Ein Biossystem, das in einer ueberabzaehlbaren Zeichenklasse operiert, ist als Traeger der Funktionen aus ueberabzaehlbar vielen elementaren Bestandteilen aufgebaut, also $aleph_1$-maechtig. Die Klasse aller Biossysteme der Stufe 1 ist von der

Maechtigkeit $aleph_2$.
Allgemein muss das Raum-Zeit-Kontinuum, in dem sich ein $aleph_{i-1}$-maechtiges System bewegt, das sich in $aleph_i$ Zustaenden befinden kann, von der Maechtigkeit $aleph_{i+1}$ sein. Abzaehlbare Biossysteme koennen sich in ueberabzaehlbar vielen Zustaenden befinden und sie bewegen sich in einem Raum-Zeit-Kontinuum der Maechtigkeit $aleph_2$, sie sind die Traeger fuer die Punkte des abstrakten Automatenkosmos (des Bildraumes der Pneumasysteme). Ueberabzaehlbare ($aleph_1$-maechtige) Psychesysteme koennen sich in $aleph_2$ vielen Zustaenden befinden und sie bewegen sich in einem Raum-Zeit-Kontinuum der Maechtigkeit $aleph_3$, sie sind die Traeger fuer die Punkte des abstrakten Bioskosmos (des Bildraumes der Agapesysteme). Pneumasysteme der Maechtigkeit $aleph_2$ koennen sich in $aleph_3$ vielen Zustaenden befinden und bewegen sich in einem Raum-Zeit-Kontinuum der Maechtigkeit $aleph_4$, sie sind die Traeger fuer die Punkte des abstrakten Psychekosmos (des Bildraumes der Metaagapesysteme) etc.. Aufgrund der Verschachtelung der Traeger von Traegern treten immer hoehere (potentiell unerreichbare) Maechtigkeiten auf, die eine unbegrenzte Verschachtelung der Integrale von Integralen ermoeglichen, allerdings fuehren wiederholte Integrationen aus dem Bildraum des IV-Systems, speziell des Agapesystems, heraus. Ebenso fuehren wiederholte Multiplikationen aus dem Bildraum heraus.
Ein Quantenfeld, das ein Muster mit 2-dimensionalen abstrakten Automaten transportiert, wobei die Automaten selbst ein Quantenfeld aussenden, das 1-dimensionale Zeichen transportiert, muss sich in einem 3-dimensionalen Raum ausbreiten, waehrend sich das transportierte Feld im 2-dimensionalen Raum ausbreitet. Das abstrakte Biossystem muss also wenigstens 3-dimensional sein und es ist ein Behaelter fuer abzaehlbar (potentiell ueberabzaehlbar) viele Automaten. In dem Mustermodell der Biossysteme treten Funktionen von Funktionen auf, das sind die Kraefte (Kraft felder im Raum-Zeit-Kontinuum) bzw. die Aenderungen der Impuls-Energie-Felder im Raum-Zeit-Kontinuum. In dem Varia tionsproblem werden die (Impuls-Energie-) Potentiale und ihre partiellen Ableitungen (Kraefte) variiert. Die Kraefte sind Quanten in einem Quantenfeld, das sich in einem $aleph_2$-maechtigen Raum ausbreitet und ein $aleph_1$-maechtiges Kraeftespektrum besitzt, das den Punkten des $aleph_1$-maechtigen Raum-Zeit-Kontinuums zugeordnet ist. Unter dem Einfluss der Kraefteverteilung im Raum, wobei die Kraefte (Wechselwirkungen) an den im Raum verteilten Ladungspunkten (aus denen z.B. Automaten zusammengesetzt sind) angreifen,

stellt sich gemaess der 1. Quantelung ein Impuls-Energie-Spektrum mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit ein. Die Quantelung des Kraftfeldes ist eine Verallgemeinerung der 2. Quantelung auf $aleph_2$-maechtige Phasenraeume von $aleph_1$-maechtigen Phasenraeumen, was auf ein Quantenfeld von einem Quantenfeld fuehrt. In Quantenfeldern hoeherer Stufe, in denen Wechselwirkungen zwischen den Quanten moeglich sind, sind die Behaelter von Elementen eine Verknuepfung von Quanten, die das Quantenfeld transportiert.
Der aeussere Bildraum der Agapesysteme ist der physika lische Bildraum des Menschen. Er ist 3-dimensional und von der Maechtigkeit $aleph_1$. Aus infinitesimalen Bestandteilen werden die Biossysteme zusammengesetzt, die in seinem Bildraum auftreten, doch sind nur die transportablen Eigenschaften der Biossysteme sichtbar, die das vom Bios system ausgehende Quantenfeld transportiert, also gekruemmte 2-dimensionale Muster von abstrakten Automaten bei jeder moeglichen Zerlegung des Biossystems. Das abstrakte Biossystem ist unsichtbar, doch sind seine Geometrie und das Material, das es als Behaelter traegt, sichtbar.
Der Koerper des Menschen spiegelt aufgrund der Goedelisie rungen in der Gene der Zellkerne das $aleph_0$-maechtige Biossystem (der innere Kern seines Koerpers), im Druesen-Blutgefaess-System das $aleph_1$-maechtige Psychesystem (der innere Kern seiner Seele) und im Nervensystem das $aleph_2$-maechtige Pneumasystem (der innere Kern seines Geistes) wider. Die kodierbare Informationsmenge im Nervensystem uebersteigt um viele 10er-Potenzen die kodierbare Informationsmenge im Druesen-Blutgefaesssystem und die kodierbare Informationsmenge im Druesen-Blutgefaesssystem uebersteigt um viele 10er-Potenzen die kodierbare Informationsmenge in der Gene, wodurch im menschlichen Bildraum durch endliche Zeichengestalten die transfiniten Maechtigkeitsunterschiede widergespiegelt werden.
Der Mensch sieht verschachtelte Biossysteme einer endlichen Verschachtelungstiefe, die Bestandteile des Koerpers sind die Organe und Gewebe, die Bestandteile der Organe und Gewebe sind die Zellen. Die Steuerung der Zellfunktionen veranlassen die Organe, die Steuerung der Organfunktionen veranlasst der Koerper (bei Pflanzen, Tieren und Menschen). Der Mensch folgert deshalb in einer Praedikatenlogik hoeherer Stufe ($i>3$), die zu einer Integro-Algebra in verschachtelten Systemen entsprechend der Verschachtelungs tiefe erweitert ist und im Grenzfall in eine Biostheorie mit der Automatentheorie als Kernstueck uebergeht, die eine definitorisch erweiterte Mustertheorie als Kernstueck

enthaelt, die wiederum eine zweimal erweiterte Klassen theorie (mit Produkt- und Limesklassen) enthaelt.

5. Metaagapesysteme folgern in einer Erweiterung der Praedi katenlogik vierter Stufe, in der die Psychetheorie (eine Metaintegro-Algebra) formuliert ist und die Metatheorie zur Biostheorie ist. Da Psychesysteme Behaelter von Bios systemen sind, koennen die nicht verschachtelten Psyche systeme erst in einer Praedikatenlogik 4. Stufe beschrieben werden, in der Addition, Multiplikation, Integration und eine weitere unabhaengige Metaoperation erklaert sind. Die Metaintegrale int_i der Stufen i (i>0) sind Integrale von Integralen, bei denen der Limes auf Raeume hoeherer Maechtigkeiten verallgemeinert wird. Zur Definition des grossen Limes LIM muss das Unerreichbare der Klassentheorie mit Unendlichkeitsaxiom erreichbar werden. Das Aufzaehlen aller Ordinalzahlen erfordert eine neue Operation, die dem Menschen unbekannt ist. In die Theorie der Ordinalzahlen gehen die Operatoren Nachfolger, Limes, Supremum (zur Definition der Anfangszahlen) und Indizierung (jede definierte Menge von Anfangszahlen ist Indexmenge zum Aufzaehlen der Anfangszahlen) ein. Eine Metaoperation, die diesen Aufzaehlprozess abschliesst, ist im menschlichen Begriffsraum nicht zu finden, obgleich das Unerreichbare im menschlichen Begriffsraum existiert. Aufgrund der Existenz eines Behaelters von unerreichbarer Maechtigkeit, kann er wiederum als Indexklasse dienen, so dass weiter gezaehlt werden kann, und es kann die Existenz weiterer Behaelter von immer hoeherer Unerreichbarkeitsstufe gefordert werden, die wieder als Indesklassen dienen, so dass weiter gezaehlt werden kann, doch fuehrt dieser Zaehlprozess beim Menschen nicht ueber die Operation der Indizierung hinaus. Aufgrund der Existenz der Metaoperation kann das hoehere Lebewesen, das Metaagapesystem (der Gottesmensch), das Unerreichbare erreichen, doch gibt es fuer die Metaoperation eine neue Unerreichbarkeitsstufe.

Jede logisch unabhaengige Funktion, die in eine Theorie eingeht, ordnet den Objekten, auf die sie angewandt wird, neue Eigenschaften zu, die Objekte werden zu Objekten einer hoeheren Wesensstufe (Qualitaet). So werden auch die Bildraumobjekte des Gottesmenschen von hoeherer Qualitaet. Isolierte Urelemente werden durch die additive Verknuepfung zu Zeichen, Zeichen werden durch die multiplikative Verknuepfung zu Automaten, Automaten werden durch die integrale Verknuepfung zu Biossystemen, Biossysteme werden durch die Metaoperation zu Psychesystemen. Die Psyche syteme treten im aeusseren Bildraum des Gottesmenschen auf, so dass der 1. innere Bildraum die Eigenschaften von

Pneumasystemen und der 2. innere Bildraum die Eigenschaften von Eigenschaften der Agpesysteme enthaelt. Aufgrund der Goedelisierung sind diese Eigenschaften auch im aeusseren Bildraum ausgedrueckt. Beim Menschen enthaelt der 1. innere Bildraum die Eigenschaften der Psychesysteme, also die Emotionen, die durch Goedelisierung in seinem aeusseren Bildraum widergespiegelt werden, in dem logisch gefolgert wird. Deshalb sind die Psychesysteme beim Menschen nicht definiert sondern nur die Biossysteme. Der Gottesmensch sieht von den Psychesystemen, die Behaelter der Biossysteme sind, die transportablen Materialeigenschaften, also gekruemmte 3-dimensionale Biosmuster, die einen 4-dimensio nalen Koerper umschliessen, und die geometrischen Eigenschaften, in die die Metaoperation mit eingeht.
Treten im Bildraum des Gottesmenschen Verschachtelungen von Psychesystemen auf, dann ist der Folgerungsoperator in einer Praedikatenlogik einer Stufe i>4 erklaert, in der die Theorie der verschachtelten Psychesysteme eingeschrieben ist. Im Grenzfall liegt eine Theorie der Psychesysteme vor, die als Kernstueck die Biostheorie enthaelt.

6. M2agapesysteme (Metametaagapesysteme) folgern in einer Erweiterung der Praedikatenlogik 5. Stufe, in der die Pneumatheorie (eine M2-Integro-Algebra) formuliert ist und die Metatheorie zur Psychetheorie ist. Da Pneumasysteme Behaelter von Psychesystemen sind, koennen die nicht verschachtelten Pneumasysteme erst in einer Praedikatenlogik 5. Stufe beschrieben werden, in der Addition, Multiplikation, Integration und 2 weitere unabhaengige Metaoperationen erklaert sind. Die Pneuma syteme treten im aeusseren Bildraum des Metagottesmenschen auf, so dass der 1. innere Bildraum die Eigenschaften von Agapesystemen und der 2. innere Bildraum die Eigenschaften von Eigenschaften der Metaagpesysteme enthaelt. Aufgrund der Goedelisierung sind diese Eigenschaften auch im aeusseren Bildraum ausgedrueckt. Beim Menschen enthaelt der 2. innere Bildraum die Eigenschaften von Eigenschaften der Pneumasysteme, also die Gedanken und Vorstellungen des Geistes, die durch Goedelisierung in seinem aeusseren Bildraum widergespiegelt werden, in dem logisch gefolgert wird. Deshalb sind die Pneumasysteme beim Menschen nicht definiert sondern nur die Biossysteme. Der Metagottesmensch sieht von den Pneumasystemen, die Behaelter der Psyche systeme sind, die transportablen Materialeigenschaften, also gekruemmte 4-dimensionale Psychemuster, die einen 5-dimensionalen Koerper umschliessen, und die geometrischen Eigenschaften, in die die beiden Metaoperationen mit eingehen.

Treten im Bildraum des Metagottesmenschen Verschachtelungen von Pneumasystemen auf, dann ist der Folgerungsoperator in einer Praedikatenlogik einer Stufe i>5 erklaert, in der die Theorie der verschachtelten Pneumasysteme eingeschrieben ist. Im Grenzfall liegt eine Theorie der Pneumasysteme vor, die als Kernstueck die Psychetheorie enthaelt.

7. M3agapesysteme (Metametametaagapesysteme) folgern in einer Erweiterung der Praedikatenlogik 6. Stufe, in der die Agapetheorie (eine M3-Integro-Algebra) formuliert ist und die Metatheorie zur Pneumatheorie ist. Da Agapesysteme Behaelter von Pneumasystemen sind, koennen die nicht verschachtelten Agapesysteme erst in einer Praedikatenlogik 6. Stufe beschrieben werden, in der Addition, Multiplikation, Integration und 3 weitere unabhaengige Metaoperationen erklaert sind. Die Agapesyteme treten im aeusseren Bildraum des M2-Gottesmenschen auf, so dass der 1. innere Bildraum die Eigenschaften von Metaagapesystemen und der 2. innere Bildraum die Eigenschaften von Eigenschaften der Metametaagpesysteme enthaelt. Aufgrund der Goedelisierung sind diese Eigenschaften auch im aeusseren Bildraum ausgedrueckt.
   Da der Mensch nur 2 innere Bildraeume besitzt, kann die Eigenschaft der goettlichen Liebe (die Agape) nur durch eine aeussere Abbildung in seinen Geist (das Pneumasystem) eingeschrieben sein, der auf die Psyche (das Psychesystem) steuernd einwirkt und dieses wiederum auf den Koerper (das Biossystem), d.h. durch eine aeussere Abbildung kann das Verhalten von Geist, Seele und Koerper des Menschen durch Agape gesteuert sein. Es gibt aber keine Bewegungsfrei heiten des Koerpers, die eindeutig eine Unterscheidung zwischen intelligentem und metaintelligentem (Agape-) Verhalten ermoeglichen. Eine Goedelisierung der Agape systeme gelingt erst in Psychesystemen, d.h. der Gottes mensch erkennt erst Agape in seinem Bildraum. Im Herzen (in seiner Seele) kann der Mensch wahrnehmen, ob seine Handlungen triebhaft (Wuensche seiner Seele) sind, aus berechnender Ueberlegung heraus erfolgen oder aus der eingeschriebenen goettlichen Liebe heraus geschehen, wenn ein 3. innerer Bildraum in ihm realisiert ist. Die Agape systeme sind die Behaelter fuer die Pneumasysteme, mit denen der Mensch gegeben ist, der Gottesmensch ist durch ein Metaagapesystem gegeben, das bei einem 3. inneren Bildraum noch verborgen ist, weil sich sein aeusserer Bild raeum vom aeusseren menschlichen Bildraum nicht unterscheidet. In ihrem aeusseren Bildraum sehen Gottesmenschen die Seele des Menschen, Metagottesmenschen den Geist des Menschen und M2-Gottesmenschen den ganzen

Menschen (das Agapesystem). Der M2-Gottesmensch sieht von den Agapesystemen die transportablen Materialeigen schaften, also gekruemmte 5-dimensionale Pneumamuster, die einen 6-dimensionalen Koerper umschliessen, und die geometrischen Eigenschaften, in die die 3 Metaoperationen eingehen.

Treten im Bildraum des M2-Gottesmenschen Verschachtelungen von Pneumasystemen auf, dann ist der Folgerungsoperator in einer Praedikatenlogik einer Stufe i>6 erklaert, in der die Theorie der verschachtelten Agapesysteme eingeschrieben ist. Im Grenzfall liegt eine Theorie der Agapesysteme vor, die als Kernstueck die Pneumatheorie enthaelt.

7+i. Meta-i-Agapesysteme (i>3) sind hoehere Wesen mit Eigenschaften (Metaformen der goettlichen Liebe), die der Mensch nicht mehr in seinem Bildraum enthaelt, auch nicht in seinen inneren Bildraeumen. Meta-i-Agapesysteme folgern in einer Erweiterung der Praedikatenlogik (3+i). Stufe, in der die Meta-(i-3)-Agapetheorie formuliert ist und die Metatheorie zur Meta-(i-4)-Agapetheorie ist (Agapetheorie = Meta-0-Agapetheorie), in der i+3 logisch unabhaengige Funktionen axiomatisch eingefuehrt sind. Die Meta-i-Agapesysteme sind Gottesmenschen der Metastufe i-1, die in ihrem aeusseren Bildraum Meta-(i-3)-Agapesysteme (Gottes menschen der Metastufe i-4), in ihrem 1. inneren Bildraum Eigenschaften der Meta-(i-2)-Agapesysteme und in ihrem 2. inneren Bildraum Eigenschaften von Eigenschaften der Meta-(i-1)-Agapesysteme enthalten.

Ihr Koerper ist also ein Gottesmensch der Metastufe i-4, ihre Seele ist ein Gottesmensch der Metastufe i-3, ihr Geist ist ein Gottesmensch der Metastufe i-2. Aufgrund der Goedelisierung sind die Eigenschaften der Seele und die Eigenschaften von Eigenschaften des Geistes auch im aeusseren Bildraum ausgedrueckt. Wenn j (2<j<2j) innere Bildraeume auftreten, dann ist der aeussere Bildraum von der Wesensstufe i-j-1 und kann nicht von dem aeusseren Bildraum der Meta-(i-j+2)-Agapesysteme unterschieden werden. Das Meta-i-Agapesystem mit j inneren Bildraeumen ist ein verborgener Gottesmensch unter den miteinander in Kommunikation stehenden Gottesmenschen der Metastufe i-j+1. Das Meta-i-Agapesystem ist von der Wesensstufe 6+i, es sieht von den Meta-(i-3)-Agapesystemen der Wesensstufe 3+i in seinem aeusseren Bildraum die transportablen Material eigenschaften, also gekruemmte (2+i)-dimensionale Systeme (Muster der Wesenstufe 2+i) von Meta-(i-4)-Agapesystemen, die einen (4+i)-dimensionalen Koerper umschliessen, und die geometrischen Eigenschaften, in die 4+i logisch unabhaen gige Funktionen eingehen.

Treten im Bildraum des Meta-i-Agapesystems Verschachte
lungen von Meta-(i-3)-Agapesystemen auf, dann ist der
Folgerungsoperator in einer Praedikatenlogik einer Stufe
l>3+i erklaert, in der die Theorie der verschachtelten
Meta-(i-3)-Agapesysteme eingeschrieben ist. Im Grenzfall
liegt eine Theorie der Meta-(i-3)-Agapesysteme vor, die als
Kernstueck die Theorie der Meta-(i-4)-Agapesysteme
enthaelt.

Die Realitaet enthaelt alle Stufen i der Meta-i-Agapesysteme (i=0,1,2,...), von denen es unerreichbar viele gibt, und muss deshalb von einer hoeheren Wesens- oder Qualitaetsstufe sein als jedes dieser Systeme. Diese Qualitaetsstufe ist unerreichbar und kann in keiner Sprache irgendeines der Metaagapesysteme ausgesprochen werden.

Bereits in dem aeusseren Bildraum des Gottesmenschen (Metaagapesystems), der durch Modellierung der Stufe 4 definiert ist, sind Modellierungen der Stufe 0 (Kodierungen) sichtbar und es koennen abzaehlbare Verknuepfungen experimentell ausgefuehrt werden, so dass Biossysteme (also die Koerper der Lebewesen im menschlichen Bildraum, speziell die Pflanzen) von Gottesmenschen synthetisiert werden koennen.Wenn der Mensch in der Auferstehung den Bildraum des Gottesmenschen erlangt, erfuellt sich die in der Bibel (1.Kor.15,46) stehende Aussage: "...Der erste Mensch, Adam, ward zu einer lebendiegen Seele; und der letzte Adam zum Geist, der da lebendig macht."Die Psyche von primitiven Tieren kann nicht von ihm systetisiert werden, weil von dem konkreten Psychematerial in diesem Bildraum abstrahiert wird, doch gelingt diese Synthese dem Metagottesmenschen. Die Synthese des Geistes (Pneuma) gelingt dem Metametagottesmenschen etc. Der Gottesmensch kann Leben geben und hoehere Stufen des Gottesmenschen koennen Systeme mit Emotionen (die Seele), Systeme mit Intelligenz (den Geist), Systeme mit Agape (den Gottesmenschen) etc. synthetisieren, sofern ihr aeusserer Bildraum von entsprechender Wesensstufe ist. In dem Bildraum der Realitaet, der alle Wesensstufen umfasst, also von unerreichbarer Wesensstufe ist, sind alle Modellierungen sichtbar und es koennen Verknuepfungen von beliebigen transfiniten Maechtigkeiten ausgefuehrt werden, so dass alle Objekte und Lebewesen von beliebiger Wesensstufe von der Realitaet synthetisiert werden koennen. Die Realitaet ist nicht nur der Inbegriff fuer alles Existierende sondern sie ist die Ursache fuer alles Existierende in den Bildraeumen der Lebewesen und fuer die Existenz der Lebewesen, die alle im Bildraum der Realitaet zu finden sind. Die Realitaet ist ein Hyperlebewesen, das alle Metaformen des Menschen (alle Metaagapesysteme) uebersteigt, und ist der Schoepfer aller Lebewesen und aller Objekte, die irgendein Lebewesen wahrnehmen kann.

2.7.2 Materialeigenschaften

Die durch Modellierung MOD^i einer Stufe i in den aeusseren Bildraum eingeschriebenen Objekte der Wesensstufe i sind Behaelter von Behaeltern der Verschachtelungstiefe i, bei denen mit jeder Verschachtelung neue Materialeigenschaften (neue Ladungsarten) und neue Verknuepfbarkeiten infolge der logisch unabhaengigen Verknuepfungsfunktionen auftreten. Infolge der Modellierung ist eine natuerliche Abstraktion von den Behaeltern der Wesensstufen j>i gegeben, die die Behaelter der Wesensstufe i tragen, aber nicht mehr im Bildraum des IV-Systems erscheinen. Im Bildraum gibt es keinen stufengroesseren Behaelter, der den Behaelter der Wesensstufe i als Element enthaelt. Er definiert die Geometrie des Bildraumes entsprechend der Verknuepfungsfunktionen, die auf seine Bestandteile angewandt werden. Das IV-System sieht von dem Behaelter der Wesensstufe i die Elemente, die er enthaelt, in ihrer raeumlichen Verteilung. Sie definieren die Materialeigenschaften der Behaelter der Wesensstufe i-1, die vom Behaelter der Wesensstufe i getragen werden, und gemaess der isomorphen Einlagerung auch Materialeigenschaften von dem Behaelter der Wesensstufe i sind. In die Geometrie geht bereits eine neue logisch unabhaengige Funktion ein, die auf die Behaelter der Stufe i angewandt wird aber nicht auf die Elemente, die er enthaelt. Die neue charakteristische Materialeigenschaft des Behaelters der Wesensstufe i wird erst transportabel und damit sichtbar, wenn eine Modellierung der Stufe i+1 vorliegt, also in einem Bildraum hoeherer Stufe. Der Behaelter, der einen homogenen Bildraum definiert, muss aus isomorphen Elementarbehaeltern aufgebaut sein, die alle ein gleiches Zustandsspektrum besitzen, so dass ein bestimmes Zustandsmuster in jedem Raumgebiet moeglich ist. Der Zustandsraum ist ein verallgemeinerter Phasenraum mit verallgemeinerten Koordinaten und verallgemeinerten Impulsen von einer Maechtigkeit $aleph_{i-2}$, dessen Traeger im Bildraum unsichtbar ist. Die Bildraumobjekte sind im Sinne der Quantelung Impulsmuster im Konfigurationsraum oder Ortsmuster im Impulsraum des verallgemeinerten Phasenraumes, wobei von den Mustern im Konfigurationsraum Zeitschnitte und von dem Mustern im Impulsraum Energieschnitte gesehen werden. Die Bewegungsgesetze fogen aus dem Prinzip der kleinsten Wirkung bei den physikalischen Systemen, das mit Nebenbedingungen zu einem Optimierungsprinzip (bezueglich "angenehmer Empfindungen", "einleuchtender logischer Schluesse" etc.) bei den biologischen Systemen verallgemeinert wird.
Beim Uebergang vom Hamilton- zum Lagrangeformalismus werden die verallgemeinerte Energie des Teilchens durch seine verallgemeinerte Masse und der verallgemeinerte Impuls des Teilchens durch seine verallgemeinerte Geschwindigkeit ersetzt. Die Masse eines Teilchens kann als "Ladung" des Teilchens aufgefasst werden, an der die Gravitationskraft angreift, analog zur elektrischen Ladung, an der die elektrische Kraft (die Coulomb-Kraft) angreift. Beide Kraftpotentiale haben die gleiche Gestalt, doch besitzt die Masse nur ein Vorzeichen, waehrend es positive und negative elektrische Ladungen gibt. Das Auftreten einer entgegengesetzten Ladung erfordert das Vorhandensein eines Traegers, von dem im Bildraum abstrahiert wird, weshalb die verallgemeinerte Masse in der entsprechenden Stufe des Bildraumes stets positiv ist.

Die elektrische Ladung besitzt im menschlichen Bildraum einen sichtbaren Traeger, das Teilchen mit einer Masse, das ein Element des unsichtbaren Traegers ist, der den Raum definiert. Ausserdem ist die elektrische Ladung (z.B. das Elektron in einem Atom) Traeger der Quanten des elektromagnetischen Feldes, also der Photonen, die bei Quantenspruengen der Elektronen im Atom ausgesandt oder absorbiert werden. In der relativistischen Beschreibung des Elektrons nach Dirac [29,S.20,80] koennen negative Energiezustaende und wegen $E=mc^2$ auch negative Massen m auftreten, so dass das Gesamtspektrum aller Zustaende eines Elektrons im Wasserstoffatom aus einem kontinuierlichen Spektrum positiver Energien E>0.5MeV, einem anschliessenden diskreten Energiespektrum (fuer die gebundenen Zustaende des Elektrons) und aus einem kontinuierlichen Spektum negativer Energien E<-0.5MeV besteht (MeV-Megaelektro_nenvolt). Der Grundzustand des Wasserstoffatoms, bei dem sich das Elektron auf der untersten Bahn befindet, kann bei negetiven Energien nicht stabil sein, das Elektron muesste mit grosser Wahrscheinlichkeit in einen der Zustaende negativer Energien hinunterfallen. Das erfolgt aber nicht, wenn alle Zustaende negativer Energien bereits durch Elektronen besetzt sind, d.h. es muesste neben dem einen Teilchen (Elektron) positiver Energie unendlich viele Teilchen negativer Energie beruecksichtigt werden. Das Vakuum ist demnach kein leerer Raum sondern ein Behaelter von unerreichbarer Tiefe, aus dem Teilchen gehoben werden koennen. So gelingt im Experiment durch Energiezufuhr, das Heben von Elektronen aus dem Vakuum, so dass bei der Absorption eines Photons (der Energie von 1MeV) ein Elektron (mit positiver Masse) und ein Loch im Traeger des Vakuums entstehen. Weil zum Heben des Elektrons eine Potentialschwelle ueberwunden werden muss, sind wesentlich hoehere Energien erforderlich, die von dem aeusseren Potential des Atomkerns abgefangen werden. Das Loch im Behaelter ist unsichtbar, es macht sich aber in dem Auftreten eines Antiteilchens (Positrons) bemerkbar, das mit dem Teilchen in den Bildraum eintritt und eine positive Masse aber dafuer eine entgegengesetzte elektrische Ladung (und ein entgegengesetzten Spin) besitzt. Bei jeder Teilchenerzeugung entstehen Teilchen und Antiteilchen gleichzeitig. Die elektrische Gesamtladung aller am Prozess beteiligten Teilchen bleibt erhalten. Dieser Erhaltungssatz der elektrischen Ladung gilt sowohl fuer die leichten Teilchen, die Leptonen,

als auch fuer die schweren Teilchen, die Hadronen (Baryonen, Mesonen).

Die Baryonen sind insbes. Nukleonen (Protonen, Neutronen), ferner Hyperonen, Kaskadenhyperonen, Ω-Hyperonen. Bei den Baryonen tritt eine neue Ladungsart auf, die Baryonenladung in beiden Vorzeichen, die den Leptonen und Mesonen fehlt. Auch die Baryonenladung besitzt im menschlichen Bildraum einen sichtbaren Traeger, das ist ein Teilchen mit einer Masse, das ein Element des unsichtbaren Traegers ist, der den Raum definiert. Die Masse der Baryonen ist etwa um das 1000-fache groesser als die Masse der Leptonen. Die Baryonen koennen ausserdem Traeger der Leptonen und Mesonen sein und besitzen mit diesen eine elektrische Ladung. Analog zu den Elektronen, die Photonen absorbieren und emittieren koennen, koennen die Baryonen Leptonen absorbieren und emittieren, d.h. sie sind auch Traeger der leichten Teilchen. An den Teilchen mit einer Baryonenladung greifen die Kernkraefte an, das sind die starken Wechselwirkungen. Da die Baryonen Traeger von Leptonen sind und mit diesen elektrische Ladungen besitzen koennen, treten in Verbindung mit den elektromagnetischen Wechselwirkungen zusaetzlich die schwachen Wechselwirkungen auf, die sich auf den Austausch von Leptonen im Atomkern beziehen. Im Sinne der Diracschen Loechertheorie koennen aus dem Vakuum durch Energiezufuhr, indem leichte Teilchen absorbiert werden, Baryonen und Antibaryonen erzeugt werden. Bei den Baryonengilt neben dem Erhaltungssatz der elektrischen Ladung auch der Erhaltungssatz der Baryonenzahl. Deshalb koennen Protonen und Neutronen beim Stoss nicht in leichtere Teilchen (z.B. in Π^+- und Π^0-Mesonen) umgewandelt werden, obwohl die Erhaltung der elektrischen Ladung es erlauben wuerde. Nur beim Stoss der Nukleonen mit Antinukleonen koennen sie sich in leichtere Teilchen umwandeln, weil das Teilchen in dem Loch des Traegers verschwindt und damit das Loch auffuellt, dabei wird die Energie der Leptonen frei.

Die Traeger der aus den Quarks zusammengesetzten Hadronen fehlen im menschlichen Bildraum. Ihnen muesste wieder eine spezifische Ladung zukommen in beiden Vorzeichen, die den Hadronen fehlt. Die Verknuepfung der Quarks zu den Hadronen muss nicht notwendig additiv sein. Die 4 Quarks der Baryonen koennten gleich den Elektronen eines Atoms einem gemeinsamen Kern angehoeren und mit diesem multiplikativ verknuepft sein. Die Kernkraefte sind hier ueberstarke Wechselwirkungen (metaelektromagnetische Kraefte), von denen Restfelder, die von den Huellteilchen nicht kompensiert sind, die starken Wechselwirkungen verursachen, wodurch die Baryonen zuAtomkernen verbunden sind. Der von einer Quarkshuelle umgebene Kern besteht analog zu dem Atomkern aus Metanukleonen, die additiv, multiplikativ und zusaetzlich integral miteinander verknuepft sein koennen. Sie besitzen eine Metabaryonenladung, so dass Metafunktionen (Metakernkraefte) an ihnen angreifen koennen. In einem hoeheren Bildraum muessten auch die Teilchen mit einer Metabaryonenladung und ihre Antiteilchen sichtbar werden, von denen im menschlichen Bildraum abstrahiert wird, so dass nur noch die Huellteilchen (die Quarkshuelle) der Metakerne sichtbar sind. Mit jeder hoeheren Stufe des Bildraumes tritt eine neue Ladungsart und ihre entgegengesetzte Ladung in den Bildraum ein. Der entgegengesetzten Ladung entspricht ein Loch in einem Behaelter einer entsprechenden Verschachtelungstiefe. Durch die Vorstellung der verschachtelten Behaelter findet die Diracsche Loechertheorie eine anschauliche Interpretation, die an die Stelle der "Diracschen Unterwelt" tritt.

In jedem Bildraum gibt es eine verallgemeinerte Masse, die der Traeger aller Ladungen ist, waehrend die speziellen Ladungen spezifisch fuer die Verschachtelungstiefe der Behaelter von Behaeltern sind und entsprechend ihrer Stufenrelation nur stufenkleinere Ladungen tragen koennen. Analog zum Klassenbildungsprinzip kann ein realer Behaelter Elemente aller Stufen, die stufenkleiner sind als der Behaelter, enthalten. Der reale Behaelter ist aber nicht allein durch seinen Inhalt definiert, der Inhalt stellt notwendige Bedingungen an den Behaelter, sondern auch durch seine Geometrie, sein Material (die Arten der Ladungstraeger), also durch seine Struktur, und durch die Struktur, in der er ein Element ihrer Traegerklasse ist. Entsprechend der Verschachtelung der Behaelter gibt es Strukturen von Strukturen als Verallgemeinerung der Massen im Lagrangeformalismus mit verallgemeinerten Koordinaten und verallgemeinerten Geschwindigkeiten. Der Inhalt des realen Behaelters wird durch seinen Zustand definiert, so dass ein und derselbe Behaelter Traeger von verschiedenen Elementen sein kann, speziell kann er auch leer sein, wenn er sich im Grundzustand befindet, oder er kann "Loecher" haben, wodurch er zum Traeger der Antiteilchen wird.Entsprechend des Zustandes des Traegers sind den Punkten des Raumes Massen mit Ladungen zugeordnet, gleich einem Lichtmuster auf einer Leinwand. Im Bildraum sind die verallgemeinerten Massen/Energien die Grundsubstanz analog zu den Farbmustern auf einer Leinwand. Im menschlichen Bildraum gibt es also Quarksmassen und damit Hadronenmassen, Leptonenmassen, Photonenmassen (weil sie sich relativ zum Atom bewegen, das das Quantenfeld aussendet, ihre Ruhmasse ist 0) und fehlende Massen (der leere Raum) je nach Zustand des Traegers. Alle Massen haben gleiches Vorzeichen, obgleich der Traeger der Massen ein Kern ist, dessen Bestandteile Antimassen (mit negativer Massenladung) tragen. Das Metametaatom hat einen Metamassenkern, der Traeger einer Antimasse ist (analog zu den positiven Ladungen der Atomkerne) und von Huellteilchen umgeben ist, die eine leichtere Metamasse besitzen mit einer Massenladung (analog zu den Elektronen, die den Atomkern umgeben). Das Metaatom hat einen Massenkern, der Antibaryonen (Antiquarksquadrupel) traegt und von Baryonen (Quarksquadrupel) als Huellteilchen umgeben ist.

Der Homogenitaet des menschlichen Bildraumes entspricht eine Verknuepfung von gleichen Metametaatomen zu einem Molekuelgitter. Die Metakernkraefte (metametaelektromagnetischen Kraefte), die im Metametaatom nicht abgesaettigt sind, ermoeglichen die Verknuepfung zu Metametamolekuelen. Bei der Modellierung der Stufe 3 wird von den Metamassen und dem Kern der Metametaatome abstrahiert, so dass nur positive Massen im menschlichen Bildraum auftreten, die sich trotz Ladungsgleichheit anziehen und nicht abstossen. Die Anziehung der Massen beruht aber auf der Existenz der entgegengesetzten Massen-Ladungen (der Antimassen) in den Kernen der Metametaatome, so dass sich Restladungen bei der Bildung der Metametamolekuele kompensieren koennen. Die Metakernkraefte implizieren die Gravitationskraft, die an den positiven Massen angreift. Die Anregungszustaende der Metametaatome definieren die Massen mit ihren Ladungen und damit die lokalen Kruemmungen des Raumes, der lokal in einen flachen Raum entartet, wenn sich die Metametaatome im Grundzustand befinden. Die Metametasysteme sind 4-dimensional und definieren eine 4-dimensionale Raum-Zeit mit Massen, Baryonenladungen und elektrischen Ladungen, also den physikalischen Raum mit allen physikalischen Objekten. Die Metametasysteme bewegen sich in einem 4-dimensionalen Raum (einer 5-dimensionalen Raum-Zeit) der Maechtigkeit $aleph_2$, so dass lokale Massenkonzentrationen von abzaehlbarer Maechtigkeit moeglich werden.

Mit jeder hoeheren Stufe des Bildraumes werden Massen zu Ladungen, die von Metamassen getragen werden, und aufgrund der moeglichen Loecher in den Behaeltern treten die Antiteilchen mit den entgegengesetzten Ladungen auf. Die Ladungen sind die spezifischen Materialeigenschaften der Behaelter und mit jeder hoeheren Stufe der Behaelter tritt eine neue Ladungsart auf und eine neue logisch unabhaengige Funktion, die spezifisch fuer diese Ladung ist, d.h. deren Definitionsbereich Objekte mit dieser speziellen Ladung sind. Der Traeger der Funktion ist stufengroesser als der Traeger der Ladung, weshalb im Bildraum die auftretenden Felder den Punkten des Raumes zugeordnet sind, z.B. die Kraftfelder im physikalischen Raum. Aufgrund der Verschachtelung der Funktionen von Funktionen ist die Ladung bereits eine Funktion niedrigerer Stufe und lediglich die

Urelemente sind keine Funktionen. Mit jeder Funktion ist ein Richtungsfeld definiert, das ist die Menge der geordneten Tupel mit dem ersten Element aus dem Definitionsbereich und dem zweiten Element aus dem Wertebereich. Die Umkehrfunktionen definieren das entgegengesetzte Richtungsfeld. Die Teilchen sind die Traeger der Funktion, die Antiteilchen sind die Traeger der Umkehrfunktion. Deshalb besitzen ihre Ladungen entgegengesetzte Vorzeichen. Der Behaelter der Ladungen ist selbst wieder eine Ladung, an der stufengroessere Funktionen angreifen. Entsprechend seines Zustandes kann er Traeger einer Ladung, der entgegengesetzten Ladung oder keiner Ladung sein. Das Urelement ist eine Ladung, die keine Eigenschaft besitzt, die es traegt (dann waere es eine Klasse), es kann aber Eigenschaft (Element) von Behaeltern einer beliebigen Stufe sein. In der formalen Klassentheorie kann im Urbereichs-Axiom nur eine Aussage ueber die Maechtigkeit des Urbereichs gemacht werden, speziell kann die Existenz oder Nichtesistenz von Urelementen gefordert werden, doch kommen den Urelementen keine weiteren Eigenschaften zu. Deshalb gibt es auch keine entgegengesetzte Urladung. Die Photonen sind die Urelemente, die keine Traeger von Ladungen sind und ihre Ruhmasse ist 0, doch sind sie "Ladungen" der Leptonen, die sie absorbieren oder emittieren koennen. Infolge des Stosses, der ihnen erteilt wird, besitzen sie im Quantenfeld eine Energie. Eine Klasse von Funktionen wird zu einem Funktionenraum, wenn in ihr eine Klasse von Funktionen hoeherer Stufe erklaert sind. Die naechsthoehere Funktionenklasse enthaelt Funktionen, die sowohl auf Funktionen als auch auf die Elemente aus den Definitions- und Wertebereichen der Funktionen angewandt werden, d.h. der Funktionenraum als Definitions- und Wertebereich der hoeheren Funktionen ist ein erweiterter Raum, der neben den Funktionen auch noch ihren Definitions- und Wertebereich umfasst. Wenn die hoeheren Funktionen mehrstellig sind, deren Argumente in verschiedenen Bereichen variieren, also in der Funktionenklasse oder im Definitions- und Wertebereich der Funktionen aus der Funktionenklasse, dann muss der erweiterte Funktionenraum ein Produktraum aus der Funktionenklasse und dem Definitions- und Wertebereich der Funktionen sein. In dem verallgemeinerten Lagrange- und Hamiltonformalismus tritt deshalb mit jeder hoeheren Stufe ein neuer Faktorraum auf, der die Funktionen enthaelt, die auf Funktionen niedrigerer Stufe angewandt werden. Der erweiterte Phasenraum enthaelt also neben den raumartigen auch zeitartige, impulsartige, kraftartige, metakraftartige etc. Dimensionen. Mit jeder neuen Dimensionenklasse gibt es auch einen neuen Ladungstraeger, der funktionsspezifisch ist. Ausserdem gibt es zu den vorhandenen Dimensionenklassen (Richtungsarten) eine entsprechende Anzahl von weiteren Differenzierungen der neuen aufgetretenen Ladung, so dass mit der elektrischen Ladung ein magnetisches Moment existiert und mit der Baryonenladung ein Isospin, eine Strangeness und eine Hyperladung existieren.

In der Raum-Zeit sind Bewegungen (Ortsaenderungen) moeglich. Infolge der Bewegung der elektrischen Ladung gibt es ein magnetisches Moment mit Nord- und Suedpol und bei der Bewegungsumkehr auch ein entgegengesetztes Moment. Das bei dem Protonenzerfall in Neutron, Positron und Neutrino (infolge schwacher Wechselwirkungen) freiwerdende Neutrino besitzt keine elektrische Ladung sondern nur ein magnetisches Moment. Neutrino und Antineutrino unterscheiden sich nur im Drehsinn einer Spirale, d.h. durch die zirkulare Polarisation, und sie unterscheiden sich von einem links oder rechts zirkular polarisierten Photon allein in der Groesse der Spinquantenzahl (in Einheiten des Plackschen Wirkungsquantums h/2Π), fuer das Photon ist der Spin 1, fuer das Neutrino 1/2, fuer das Antineutrino -1/2 (das Antineutrino ist ein Loch im Behaelter). In der 2-komponentigen Theorie [34,S.47] muss die Ruhmasse des Neutrinos ebenso wie die Ruhmasse des Photons verschwinden, doch lassen allgemeinere Ueberlegungen in der 4-komponentigen Theorie auch eine Ruhmasse der Groessenordnung $20eV/c^2$ zu. Das Auftreten von Teilchen und Antiteilchen erfordert zur Kompensation der negativen Energien einen Behaelter mit einer Masse, so dass die Masse zum Traeger der entgegengesetzten Ladung des Antiteilchens werden kann. Deshalb ist die Existenz einer winzigen Masse als Traeger des magnetischen Moments naheliegend, ebenso, wie die elektrische Ladung eine Masse als Traeger besitzt. Infolge der Bewegung der Baryonenladung gibt es einen Isospin (der Formalismus ist analog zur Quantentheorie des Drehimpulses aufgebaut). Im Massenspektrum der Hadronen zeigen sich Multiplettsvon Teilchen, die gleichen Spin haben aber sich in der elektrischen Ladung und im Isospin unterscheiden. So unterscheiden sich Proton, Neutron, Antiproton und Antineutron in der elektrischen Ladung (+1,-1) und im Isospin (+1/2,-1/2). Die schweren Teilchen werden aber zusaetzlich durch eine weitere Quantenzahl, die Strangenes (Seltsamkeit), charakterisiert, die in Prozessen mit starken Wechselwirkungen erhalten bleiben muss (z.B. bei der Teichen-Antiteilchen-Erzeugung), waehrend sie sich in Prozessen mit schwachen Wechselwirkungen um +1 oder -1 aendern kann (z.B. in Zerfallsreaktionen einzelner Teilchen). Die Strangenes-Ladung steht im Zusammenhang mit der Impulsaenderung. Die Hyper_ladung, die zur weiteren Unterscheidung von Hadronen dient, muesste im Zusammenhang mit der Energieaenderung stehen. Im Hamiltonformalismus treten an die Stelle der Funktionen in der Raum-Zeit Funktionen im Phasenraum (Raum-Zeit-Impuls-Energie).

Im Lagrangeformalismus des Kontinuums sind die verallgemeinerten Koordinaten Potentiale, in der Einsteinschen Theorie sind die verallgemeinerten Koordinaten die Metrik und die in den Materietensor eingehenden Potentialfelder (z.B. das elektromagnetische Potential, Quantenfelder). Die verallgemeinerten Geschwindigkeiten sind Kraefte (die partiellen Ableitungen der Potentialfunktionen). An die Stelle des Kontinuums treten in einem hoeheren Bildraum verallgemeinerte 4-dimensionale physikalische Systeme von abzaehlbarer und potentiell ueberabzaehlbarer Maechtigkeit, die das Kontinuum approximieren, analog zu den rationalen Zahlen, die "dicht" in der Menge der reellen Zahlen liegen. Die Punktmenge des hoeheren Bildraumes ist von der Maechtigkeit $aleph_2$. In diesem hoeheren Bildraum wird die physikalische Masse zu einer Ladung, zu der es eine Ladung mit entgegengesetztem Vorzeichen gibt, und es tritt eine Metamasse auf, an der metaphysikalische Kraefte angreifen, waehrend an der physikalischen Masse eine verallgemeinerte physikalische Kraft angreift, die bei Abstraktion in die Gravitationskraft entartet. Ferner gibt es die Kernkraefte, die an der Baryonenladung angreifen und die elektrischen Kraefte, die an der elektrischen Ladung angreifen. Die metaphysikalischen Kraefte werden auf Kraefte angewandt und auf die Impuls-, Energie-, Raum-, Zeit- Koordinaten. Sie sind somit in einem verallgemeinerten Phasenraum, in dem die Koordinaten der Kraefte hinzutreten erklaert.

Deshalb koennen die metaphysikalischen Kraefte keine Kraefte sein sondern es sind Aenderungen der Kraefte, die an der Metamasse angreifen. Das Einsteinsche

Relativitaetsprinzip wird damit nochmals erweitert. Das spezielle Relativitaetsprinzip besagt die Relativitaet von Geschwindigkeiten und die Absolutheit der Beschleunigungen (der Geschwindigkeitsdifferenzen). Das allgemeine Relativitaetsprinzip besagt die Relativitaet der Beschleunigung und die Absolutheit der der Deviationen (der Beschleunigungsdifferenzen) [36,S.33]. Das metaallgemeine Relativitaetsprinzip besagt die Relativitaet der Deviationen und die Absolutheit der Deviationsdifferenzen. Mit jeder hoeheren Stufe des Bildraumes erfaehrt der Phasenraum eine Erweiterung und das Relativitaetsprinzip wird auf den erweiterten Phasenraum bezogen, so dass es stets nur eine relative Absolutheit in dem jeweiligen Bildraum gibt. Mit jeder Dimensionserhoehung des Bildraumes werden auch die Erhaltungssaetze der Physik relativiert. So tritt an die Stelle des Massenerhaltungssatzes der klassischen Physik der Energie-Impuls-Erhaltungssatz der speziellen Relativitaetstheorie und der Energie-Impuls-Geometrie-Erhaltungssatz der allgemeinen Relativitaetstheorie, der entsprechend auf hoehere Dimensionen verallgemeinert werden muss.

Die Umkehrfunktionen zu den logisch unabhaengigen Verknuepfungsfunktionen fuehren aus dem Bildraum (Zeichenraum) der jeweiligen Stufe heraus und weisen auf die Existenz von hoeheren Bildraeumen mit neuen Objekten (neuen elementaren Zeichen) hin, in denen neue Verknuepfungsfunktionen erklaert sind. Deshalb werden die Antiteilchen erst im stufengroesseren Bildraum sichtbar, wenn neue Verknuepfungsfunktionen auftreten, durch die neue verallgemeinerte Massen (Verknuepfungen aus neuen Grundobjekten) definiert sind. So fuehrt die Umkehrung zur Addition auf die Existenz multiplikativ verknuepfter elementarer Teilchen, wobei die Produkte (die geordneten Paare) bezueglich der Addition als elementar angesehen werden, waehrend fuer die Subtraktion die Vertauschung der Elemente in dem geordneten Paar wesentlich ist. Die Umkehrungen der Multiplikation (Quotient und Wurzel) fuehrt auf die Existenz von integral verknuepften elementaren Teilchen, weil unendliche Folgen bei bestimmten Quotienten und bestimmten Wurzeln auftreten. Bezueglich der Multiplikation koennen die Quotienten und Wurzeln als elementar angesehen werden, doch spielt beim Quotienten (Dezimalbruch) und der Wurzel die Stellung der Ziffern in der Folge eine wesentliche Rolle. Das Differential einer nicht harmonischen Funktion fuehrt bei wiederholter Differenzierung im allgemeinen aus dem Funktionenraum heraus. Die Diracschen Deltafunktionen und allgemein die Dirichletschen Funktionen sind nicht mehr differenzierbar in Riemannschen Raeumen der Maechtigkeit $aleph_1$, doch koennen ihnen in Raeumen groesserer Maechtigkeiten $aleph_i$ $(i>1)$ wieder Differenzierbarkeitseingenschaften zugeordnet werden, weil neue lokale Umgebungen hinzutreten. Es fuehrt aber das Differential wieder auf Dirichletsche Funktionen hoeherer Stufen in den Raeumen hoeherer Maechtigkeiten. Unabhaengig von der Maechtigkeit koennen in jedem Raum Dirichletsche Funktionen defininert werden. Die Umkehrung der integralen Verknuepfung fuehrt aus dem Raum heraus und weist auf die Existenz von neuen Teilchen hin, die erst metaintegral verknuepft werden koennen. Diese neuen (im menschlichen Bildraum nicht mehr vorhandenen) Verknuepfungsfunktionen definieren Metamassen (Funktionen werden zu Objekten) und ueber die Geometrie des Raumes eine Metagravitation in jeder hoeheren Stufe der Bildraeume. Ausserdem werden Vorgaengermassen zu neuen Ladungen, die in den Vorgaegnerbildraeumen noch fehlen.

In jeden Bildraum treten mit wachsender Stufe neue Grundgroessen ein (eine erweiterte Begriffsbasis), aus der die Vorgaengergroessen abgeleitet werden. An die Stelle der physikalischen Kraftfelder, die ladungsspezifisch wirken, treten ladungsspezifische metaphysikalische Felder, die eine Aenderung der physikalischen Kraefte und damit auch eine Aenderung der Beschleunigung der Metamassen verursachen. Aus der Kenntnis der Bewegungskurve kann durch Differenzieren auf die Geschwindigkeit, die Beschleunigung, die Deviation etc. geschlossen werden, sofern die Differentiale existieren. Im allgemeinen ist diese Bedingung jedoch nicht erfuellt und erfordert Metaoperationen. Die Umkehrungen zu den Metaintegralen (Integralen hoeherer Stufe) sind die Metadifferentiale (Differentiale hoeherer Stufe).
Geht man vom menschlichen Bildraum durch staerkere Abstraktionen zu Bildraeumen niedrigerer Stufe ueber, dann entfaellt zunaechst die integrale Verknuepfung, das Kontinuum der Maechtigkeit $aleph_1$ entartet in einen diskreten Raum mit einer abzaehlbaren Punktklasse. Die (traegen und schweren) Massen des physikalischen Raumes verschwinden, die Baryonenladung entartet in eine praephysikalische Masse (die die physikalische Masse approximiert). Der Phasenraum entartet in die Raum-Zeit, an die Stelle der Dynamik tritt eine Kinematik, an die Stelle der physikalischen Kraefte treten praephysikalische Impulse, die durch den Differenzenquotienten (Anstelle des Differentials) definiert sind. Differenzenquotienten der Impulse approximieren die physikalischen Kraefte, die aber nur ableitbar sind, wenn die Differenzenquotienten existieren. Die Kernkraefte (ueberstarken, starken und schwachen Wechselwirkungen) entfallen, es verbleiben noch die elektromagnetischen Wechselwirkungen. Das Atom besteht aus Kern und Huelle, von einer weiteren Zerlegung der Kernbestandteile (Quarks) in inneren Kern und Huelle wird abstrahiert. In den Bildraum geht nur noch ein Produkt aus 2 Faktoren ein, d.h. er muss wenigstens 2-dimensional sein, waehrend der menschliche Bildraum wenigstens 3-dimensional sein muss. Die Abstraktion fuehrt auf die Theorie der abstrakten Automaten. Das Produkt wird in der Dimension des Raumes sichtbar, doch geht die multiplikative Verknuepfung nicht in die praephysikalischen Objekte ein sondern kann lediglich von diesen approximiert werden, indem die additive Verknuepfung auf 2 Dimensionen verallgemeinert wird. Die praephysikalischen Objekte verhalten sich wie konkrete Zeichen, die sich im 2-dimensionalen Raum bewegen und additiv verknuepft werden koennen. Der Behaelter der Zeichen ist ein unsichtbarer abstrakter Automat, dessen Bestandteile additiv und multiplikativ verknuepft werden koennen. Die multiplikative Verknuepfung der abstrakten Automaten fuehrt zu hoeherdimensionalen Raeumen und damit aus dem 2-dimensionalen Bildraum heraus.
Der aeussere Bildraum der Pneumasysteme (Tiere mit wenigstens 2-dimensionalem Bildraum) ist in dieser Abstraktion durch die Modellierung 2. Stufe definiert. Da sie zusaetzlich einen inneren Bildraum besitzen, dessen Objekte durch aeussere Modellierung 3. Stufe gegeben sind, also durch die physikalischen Systeme des aeusseren menschlichen Bildraumes, und durch Goedelisierung praephysikalischen Zeichen physikalische Bedeutungen zugeordnet sind, koennen sie sich approximativ so verhalten, als sehen sie die physikalischen Objekte. Ausserdem kann der Koerper der Pneumasysteme wie ein Automat durch ein Programm gesteuert werden, so dass er sich 3-dimensional verhaelt, obgleich das Bild der Bewegung 2-dimensional ist. Im menschlichen Bildraum ist das Tier 3-dimensional und in 5-dimensionalen

Bildraeumen (wobei die Dimension zugleich die Stufe des Bildraumes zaehlt) von hoeheren Lebewesen ist das Pneumasystem vollstaendig sichtbar. In noch hoeherdimensionalen Bildraeumen gibt es eine Einlagerung der Pneumasysteme, so dass hoeherdimensionale Systeme isomorph zu Pneumasystemen sind.

Durch eine weitere Abstraktion gelangt man vom 2-dimensionalen Bildraum der Pneumasysteme zum 1-dimensionalen Bildraum der Psychesysteme. Es wird von der multiplikativen Verknuepfung abstrahiert, so dass es nur noch eine additive Verknuepfung gibt, die den Punkten des Raumes zukommt, der eine endliche (potentiell abzaehlbare) Maechtigkeit besitzt. Die sichtbaren Objekte sind auch nicht mehr additiv verknuepfbar sondern besitzen nur noch die Elementeigenschaft. Bezueglich des menschlichen Bildraumes sind es praepraephysikalische Objekte. Weil die Multiplikation entfaellt, kann der Bildraum nur 1-dimensional sein. Die elektrische Ladung entartet in eine praepraephysikalische Masse, die die wegfallende praephysikalische Masse im Bildraum der Pneumasysteme approximiert. Der praephysikalische Impuls entfaellt und die Raum-Zeit entartet in den 1-dimensionalen Raum. Die Kinematik wird zur Statik. Die Abstraktion von integraler und multiplikativer Verknuepfung fuehrt auf die Theorie der abstrakten Zeichen. Das Tier mit 1-dimensionalem Bildraum sieht Ketten geordneter Lichtpunkte, die sich nicht bewegen, obgleich sich die einlaufenden Signale (Ketten) zeitlich aendern. Die Zeit ist lediglich ein Parameter, von dem das Umblaettern der Seiten eines Buches (das Weiterruecken zur naechsten Zeile einer Buchseite) abhaengt. Das primitive Tier sieht stationaere Zeichen, eine Bewegung und Veraenderung ist ihm noch verborgen, obgleich die Zeichen wechseln. Das neue Zeichen ist ein neues Bild. Infolge der Differenzenbildung gibt es eine Ortsaenderung, aber es gibt noch keinen Differenzenquotienten (da von der Multiplikation abstrahiert wird), also keine Geschwindigkeit.

Beim Psychesystem ist der Phasenraum in den gewoehnlichen Raum entartet, obwohl zur Beschreibung seines Bildraumes Raum-Zeit und Energie notwendig sind. Die Lichtquanten sind Energiequanten, die das Lichtmuster definieren und die Aenderung des Musters erfolgt in der Zeit. Dabei ist die Zeit kein gewoehnlicher Parameter sondern eine Dimension des Ereignisraumes (der Raum-Zeit), was eine relativistische Beschreibung erfordert. Infolge der Modellierung der Stufe 1 wird jedoch von den Dimensionen Zeit und Impuls-Energie abstrahiert, die Zeit tritt lediglich als Parameter auf.

Beim Pneumasystem ist der Phasenraum in die Raum-Zeit entartet. Das Pneumasystem sieht Bewegungen und Veraenderungen der Zeichen. An die Stelle des Zeitparameters, der zur Dimension wird, tritt der Impuls als verallgemeinerter Parameter. Zur Beschreibung seines Bildraumes sind bereits der Phasenraum (Raum-Zeit-Impuls-Energie) und die Kraft notwendig. Die Kinematik der Zeichen ist erst durch die Dynamik der Objekte gegeben. Energie und Impuls sind keine Parameter sondern Dimensionen des Phasenraumes, was einen Uebergang von Lagrange- zum Hamiltonformalismus notwendig macht unter Beruecksichtigung der relativistischen Beschreibung der Raum-Zeit. Dabei werden die Geschwindigkeiten zu Impulsen und die Massen zu Energien. Die Kraefte sind unabhaengige Funktionen, die als verallgemeinerte Parameter in die Energiefunktion (Hamiltonfunktion) eingehen, und ueber die kanonischen Bewegungsgleichungen die Impulsaenderungen definieren.

Beim Agapesystem ist der Phasenraum die Raum-Zeit-Impuls-Energie. An die Stelle des Impulsparameters tritt die Kraft als verallgemeinerter Parameter, waehrend Impuls-Energie zur Dimension werden. Das Agapesystem erkennt in den Bewegungen und Veraenderungen der physikalsichen Systeme Impuls und Energie der Automaten. Zur Beschreibung seines Bildraumes, das ist der menschliche Bildraum, sind ein erweiterter Phasenraum, in dem die Kraft als Dimension hinzutritt, und eine Metakraft, die als verallgemeinerter Parameter auftritt, notwendig. Der aeussere Bildraum des Menschen (der Phasenraum) kann erst in dem Bildraum eines hoeheren Lebewesens beschrieben werden. Doch kann im menschlichen Begriffsraum bereits ein Axiomenschema angegeben werden, das die hoeheren Bildraeume erfuellen muessen, in dem lediglich die Existenz weiterer unabhaengiger Verknuepfungsfunktionen gefordert wird. Das Axiomenschema enthaelt die reduzierten Bildraeume, die durch Abstraktion der im menschlichen Bildraum bekannten Verknuepfungsfunktionen hervorgehen. In Umkehrung folgt aus den Erweiterungen der reduzierten Bildraeume das Schema fuer die Erweiterungen des menschlichen und hoeherer Bildraeume.

Die Modellierungen der Stufe i (i=1,2,...) definieren die aeusseren Bildraeume der Stufe i, die die verallgemeinerten physikalischen Systeme enthalten. Die Goedelisierungen definieren das Verhalten der Koerper der Lebewesen in den aeusseren Bildraeumen der Stufe i. Da mit wachsender Stufe i die inneren Bildraeume zu aeusseren Bildraeumen werden und innerer Bildraeume hoeherer Stufe auftreten, erfordert die Untersuchung des Materials, aus dem die Realitaet besteht, nur die Modellierungen. Das Lebewesen kann jedoch aufgrund der gegebenen Interpretationen durch die inneren Bildraeume (infolge Goedelisierung) auf das Material in entsprechend hoeheren aeusseren Bildraeumen schliessen.
Die verallgemeinerten physikalischen Systeme in den jeweiligen aeusseren Bildraeumen einer Stufe i erfuellen ein verallgemeinertes Wirkungsprinzip (Variationsprinzip) mit Nebenbedingungen. Die Verallgemeinerung beruht im wesentlichen auf der Beruecksichtigung hoeherer Ableitungen der Ortskoordinaten, die aber nicht explizit in das Wirkungsintegral eingehen sondern implizit mit den verallgemeinerten Impulsen gegeben sind. Da die Umkehrfunktionen aus dem Definitionsbereich der Verknuepfungsfunktionen herausfuehren, treten Objekte einer neuen Qualitaet auf, die erst mit dem Auftreten einer hoeheren Verknuepfungsfunktion verknuepft werden koennen. Die erst in Raeumen hoeherer Maechtigkeiten erklaerten Funktionen sind in den hoeheren Ableitungen der (verallgemeinerten) Koordinaten enthalten. Sie werden durch zusaetzliche Bedingungen an das Variationsprinzip axiomatisch eingefuehrt und haben eine Verallgemeinerung der integralen Verknuepfung auf Raeume hoeherer Maechtigkeiten zur Folge. Sie treten neben moeglichen Nebenbedingungen infolge Bewegungsbegrenzungen auf. Wenn die logisch unabhaengigen Funktionen in Raeumen von transfiniten Maechtigkeiten durch einen endlichen Algorithmus definiert werden koennen, koennten sie bei der Untersuchung des Metainfinitesimalen entdeckt werden. Es ist aber anzunehmen, dass transfinite Algorithmen einer bestimmten Maechtigkeit notwendig sind, um die charakteristischen Funktionen in den hoeheren Bildraeumen zu definieren. Die Erweiterung einer Sprache ins Transfinite ist zwar moeglich und fuer hoehere

Lebewesen als der Mensch von Bedeutung, doch fuer den Menschen ist ein unendlicher Algorithmus unueberschaubar, so dass ihm die hoeheren Verknuepfungsfunktionen verborgen bleiben. Mit wachsender Stufe i des Bildraumes treten neue Freiheiten der Bewegung auf, was eine Dimensionserhoehung bezueglich der Anzahl der raumartigen Richtungen zur Folge hat. Die Stufe i des Bildraumes kann kleiner oder gleich der Anzahl der raumartigen Richtungen sein. Die n-dimensionalen Bildraumobjekte ($i<n+1$) aendern sich in einer fuer den Bildraum spezifischen Zeit t^n. Ein Bildraum der Stufe i kann Traeger von Bildraeumen der Stufe $j<i$ sein, so dass mit jeder Verschachtelung von Bildraeumen auch weitere Zeitparameter t^j auftreten. Da jeder Bildraum einen Traeger fuer alle Zeitschnitte besitzen muss, gibt es eine Raum-Zeit mit n raumartigen und $0<j<i+1$ ($i<n+1$) zeitartigen Richtungen und damit eine relativistische Verallgemeinerung der Zeitparameter. Die Raum-Zeit eines Bildraumes der Stufe i muss also wenigstens 2i-dimensional sein und i raumartige und i zeitartige Richtungen besitzen (s. Abschn. 1.3.4.4-6).
Der stufengroessere Bildraum mit i+1 raumartigen Richtungen traegt in seinem (i+1)-dimensionalen Speicher stationaer eine Folge i-dimensionaler Muster, also ein Muster in der Raum-Zeit des stufenkleineren Bildraumes. Dieses Muster ist ein Funktionenmuster mit Funktionen von Funktionen der Verschachtelungstiefe i. Die Funktion ist fuer i=0 ein Urelement, fuer i=1 ein Impuls, fuer i=2 eine Kraft, fuer i=3 eine Metakraft etc. Der Impuls ist proportional der Ortsaenderung (der Geschwindigkeit), der Proportionalitaetsfaktor ist die Masse. Die Kraft ist proportional der Impulsaenderung (und bei konstanter Masse proportional der Beschleunigung). Im menschlichen Bildraum ist der Proportionalitaetsfaktor gleich 1, weil von der Metamasse des Traegers des Bildraumes abstrahiert wird. Die Metakraft ist proportional einer Kraftaenderung (und bei konstanter Metamasse etc. proportional der Deviation) etc.. Mit jeder neuen Funktion tritt eine neue Ladung zunaechst als Masse auf, die in der naechsten Stufe zu einer Ladung in beiderlei Vorzeichen wird (Funktion und Umkehrfunktion, an denen hoehere Funktionen angreifen).
Beruecksichtigt man die Existenz der Metamasse, von der im menschlichen Bildraum abstrahiert wird, dann gibt es eine verallgemeinerte Legendresche Transformation, die den physikalischen Kraeften und der Metamasse einen Metaimpuls (Metamasse * Kraft) zuordnen, waehrend Raum-Zeit-Impuls-Energie unveraendert bleiben. Der Metaimpuls ist komplementaer zur Raum-Zeit-Impuls-Energie und besitzt die entsprechende Anzahl an Komponenten. Der relativistische Impuls (Impuls-Energie) ist komplementaer zur Raum-Zeit und besitzt die entsprechende Anzahl an Komponenten. Die Zeit ist komplementaer zum Raum und besitzt die entsprechende Anzahl an Komponenten. Der verallgemeinerte Phasenraum ist ein "Raum-Zeit-Impuls-Metaimpuls". An die Stelle der Masse tritt die Metamasse, waehrend die Masse zu einer Ladung wird, die in beiderlei Vorzeichen auftreten kann. Die Metakraft ist eine unabhaengige Funktion, die in die verallgemeinerte Hamiltonfunktion eingeht, und ueber die verallgemeinerten kanonischen Bewegungsgleichungen die Kraftaenderungen definiert. Die Komplementaritaet tritt in jeder Stufe der verschachtelten Funktionen auf, so dass es auch zu jeder Stufe spezielle Vertauschungsrelationen gibt, die die Operatoren

erfuellen muessen, wenn im Sinne der Quantenmechanik die Zustandsgroessen durch Operatoren ersetzt werden.

Es gibt eine Verallgemeinerung des Lagrange- und Hamiltonformalismus, die durch verallgemeinerte Legendresche Transformationen ineinander uebergefuehrt werden koennen. Beim Uebergang von den Lagrageschen Bewegungsgleichungen zu den kanonischen Bewegungsgleichungen im Hamiltonformalismus werden stets die hoeheren Ableitungen einer Funktion eliminiert, so dass nur 1. Ableitungen auftreten, dafuer aber neue Koordinatenfunktionen (verallgemeinerte Impulse). Bei der Legendreschen Transformation werden die verallgemeinerten Geschwindigkeiten und die verallgemeinerte Masse zu verallgemeinerten Impulsen und verallgemeinerten Energie, d.h. die Legendresche Transformation beruecksichtigt bereits das (verallgemeinerte)Relativitaetsprinzip, obgleich im Lagrange-oder Hamiltonformalismus Zeit und Masse/Energie als Parameter eingehen, also nichtrelativistische Bewegungsgleichungen vorliegen. Deshalb muss beim Uebergang zum naechsthoeheren Bildraum nicht nur eine neue Masse sondern auch eine neue Zeit eingefuehrt werden. Die relativistische Beschreibung der zeitlichen Aenderungen im Bildraum kann in dem naechsthoeheren Bildraum erfolgen, wo der Speicher eine Raum-Zeit mit indefiniter Metrik definiert. In die Hamiltonfunktion gehen dann die verallgemeinerten Raum-Zeit-Impuls-Energie-Koordinaten ein, die von einem invarianten Kurvenparameter s abhaengen. Doch gibt es in dem naechsthoeheren Bildraum einen Zeitparameter t, von dem auch der Kurvenparameter s(t) abhaengt, und die relativistische Hamiltonfunktion ist die neue Energie, die implizit ueber die Zustandsgroessen oder auch explizit von der neuen Zeit t abhaengt. Bezueglich des neuen Zeitparameters und der neuen Masse/Energie wird der relativistische Lagrange- oder Hamiltonformalismus wieder nichtrelativistisch (klassisch) formuliert. Da der Traeger der Raum-Zeit definit ist, kann das indefinite Raum-Zeit-Problem auf ein definites zurueckgefuehrt werden (s. Abschn. 1.3.4.6), so dass auch die Quantelung unter Beruecksichtigung der kanonischen Gleichungen und Vertauschungsrelationen, die die Operatoren erfuellen muessen, moeglich ist. Gemaess den Verschachtelungen der Funktionen gibt es Vertauschungsrelationen von Vertauschungsrelationen. Die Tiefe der Verschachtelungen von Funktionen definiert die Anzahl der Richtungsarten des zum verallgemeinerten Phasenraum verallgemeinerten Raumes und die minimale Anzahl der raumartigen Richtungen, somit gilt:

1. 1D-Raum, 1P-Zeit
2. 2D-Raum, 2D-Zeit, 4P-Impuls
3. 3D-Raum, 3D-Zeit, 6D-Impuls, 12P-Metaimpuls
4. 4D-Raum, 4D-Zeit, 8D-Impuls, 16D-Metaimpuls, 32P-M2Impulsetc.

(D-Dimension, P-Parameter, M2-Metameta, M3-Metametameta, etc.)

In der nichtrelativistischen Beschreibung entarten eine Dimension der Zeit in einen Parameter und entsprechende komplementaere Zustandsgroessen werden zu Parametern.

Unter speziellen Bedingungen analog zur Punktmechanik folgt aus dem verallgemeinerten Lagrange- und Hamiltonformalismus:

Geschwindigkeit = Ortsaenderung/Zeitaenderung
Impuls = Masse * Geschwindigkeit
Kraft = Impulsaenderung/Zeitaenderung -> verallgem. G.

Metaimpuls = Metamasse * Kraft -> verallgem. Impuls
Metakraft = Metaimpulsaenderung/Zeitaenderung -> verallgem.G.
M2impuls = M2masse * Metakraft -> verallgem. Impuls
M2kraft = M2impulsaenderung/Zeitaenderung -> verallgem. G.
M3impuls = M3masse * M2kraft -> verallgem. Impuls
M3kraft = M3impulsaenderung/Zeitaenderung -> verallgem. G.
etc.
Beschleunigung = Geschwindigkeitsaenderung/Zeitaenderung
Metabeschleunigung = Kraftaenderung/Zeitaenderung
M2beschleunigung = Metaimpulsaenderung/Zeitaenderung
M3beschleunigung = M2impulsaenderung/Zeitaenderung
etc.
Deviation = Beschleunigungsaenderung/Zeitaenderung
Metadeviation = Metabeschleunigungsaenderung/Zeitaenderung
M2deviation = M2beschleunigungsaenderung/Zeitaenderung
M3deviation = M3beschleunigungsaenderung/Zeitaenderung
etc.
etc.

Bei den Metaagapesystemen ist der verallgemeinerte Phasenraum der Metaphasenraum "Raum-Zeit-Impuls-Metaimpuls " und an die Stelle des Kraftparameters tritt die Metakraft als verallgemeinerter Parameter, waehrend die Kraft ueber den Metaimpuls zur Dimension wird. Das Metaagapesystem erkennt in seinem aeusseren Bildraum die konkreten Biossysteme, die durch integrale Verknuepfungen definiert sind, waehrend die Punkte des Raumes metaintegral zu Gebieten verknuepft sind. Zur Beschreibung seines Bildraumes ist wiederum eine Erweiterung des Metaphasenraumes notwendig, im dem die Metakraft als neue Dimension in der Gestalt eines Metametaimpulses hinzutritt, waehrend eine Metametakraft als verallgemeinerter Parameter in die Bewegungsgleichungen eingeht und die Aenderung der Metakraft definiert. In dem Bildraum des Gottesmenschen tritt die physikalische Masse aus dem menschlichen Bildraum als Metabaryonenladung auf, zu der es auch die entgegengesetzte negative Metabaryonenladung gibt. Mit der neuen Ladung gibt es bezueglich der Raum-Zeit einen Metaisospin, bezueglich der Raum-Zeit-Impuls-Energie eine Metastrangenesladung und Metahyperladung. Ausserdem muesste bezueglich der Raum-Zeit-Impuls-Metaimpuls, in der Kraftaenderungen als Funktionen erklaert sind, eine neue Ladungsart neben die Metabaryonenladung treten (analog zur Seltsamkeit, die mit der Baryonenladung auftritt, oder zum magnetischen Spinmoment, das mit der elektrischen Ladung auftritt). Die Metagravitation ist eine Kraftaenderung, die an den Metamassen angreift und durch die Geometrie des Raumes definiert ist. Das Metamassen-Muster in der Raum-Zeit mit seinen Ladungen ist durch die Zustaende des Traegers definiert. Im menschlichen Bildraum sind die Metamassen, aus denen die Behaelter der physikalischen Massen bestehen, unsichtbar und damit auch die Metakraefte (die Kraftaenderungen), die den Elementarladungen im Ruhsystem relativ zum Behaelter verallgemeinerte Impulse (Kraefte) zuordnen. Weil der Behaelter der Massen (Metabaryonen) unsichtbar ist, gibt es auch keine negativen Massen (negative Metabaryonen) im menschlichen Bildraum. Teilchen mit negativer Masse/Energie muessten sich mit

Ueberlichtgeschwindigkeit bewegen. Derartige Tachyonen gibt es nicht im menschlichen Bildraum. In dem hoeheren Bildraeum des Gottesmenschen gibt es keine negative Metamasse und somit auch keine verallgemeinerten Tachyonen. Aufgrund des Vorhandenseins der Metamassen mit negativer Massen-Ladung (Metabaryonenladung) koennen sich auch die negativen Massen nicht wie Tachyonen verhalten. Eine vollstaendige Trennung der Ladung von der verallgemeinerten Masse in einem hoeheren Quantenfeld analog zur Trennung der Photonen von den Elektronen (Leptonen) wuerde das Verschwinden der negativen Ladungen zur Folge haben, d.h. die Ladung wuerde in eine verallgemeinerte Masse niedrigerer Stufe entarten. Die (verallgemeinerte) Masse ist der Traeger fuer alle Ladungsarten, also fuer die elektrischen Ladungen der Leptonen, die Baryonenladung der Hadronen, die Metabaryonenladungen der Quarkskerne etc.. Eine Sonderstellung nehmen die Photonen ein, die im Quantenfeld aufgrund ihrer Dynamik eine positive Masse besitzen, waehrend ihre Ruhmasse verschwindet. Es gibt keine Photonen negativer Energie, also keine Antiphotonen, weil im Sinne der Diracschen Theorie an die Stelle der Teilchen mit negativer Energie Antiteilchen mit positiver Energie treten. Bei der Verschachtelung der Ladungstraeger, die von Ladungstraegern hoeherer Stufen getragen werden koennen, wird nicht nur die Ladung sondern das Teilchen mit seiner spezifischen Masse getragen, d.h. die Baryonen tragen Leptonen und die Leptonen tragen Photonen (Energiequanten). Aufgrund der neuen Verknuepfungseigenschaften des Traegers, die seinen Elementen fehlen, koennen Ladungen gleichen Vorzeichens, die sich also abstossen, miteinander verknuepft werden. So werden aufgrund der Kernkraefte, die an den Hadronen angreifen, Leptonen mit gleicher elektrischer Ladung, die Elemente der Hadronen sind, im Atomkern verbunden.
Die infinitesimalen Behaelter, die die Raum-Zeit des menschlichen Bildraumes definieren, werden durch Metakraefte zu Metakernen verknuepft, wodurch die physikalischen Massen (die Metabaryonenladungen gleichen Vorzeichens) zu der spezifischen Masse einer Ladung (elektrische Ladung, Baryonenladung etc.) zusammengefasst werden. In dem naechsthoeheren Bildraum besitzt jedoch jedes Teilchen zusaetzlich eine Metamasse/Metaenergie, von der im menschlichen Bildraum abstrahiert ist. Ausserdem treten neue Teilchen mit neuen Ladungstraegern auf und das Spektrum pro Teilchenart vergroessert sich. Da Quantenspruenge in immer groessere Tiefen der verschachtelten inneren Kerne moeglich werden, gibt es immer haerter werdende Roentgenstrahlen, so dass sich das Photonenspektrum beachtlich erweitert.
Da die Geometrie des Raumes durch einen konkreten Traeger definiert ist, von dem aber im jeweiligen Bildraum abstrahiert wird, impliziert der Traeger weitere Ladungen im Bildraum des IV-Systems, die aus den vorhandenen Ladungen und der Geometrie des Raumes folgen. Analog zu den Photonen, die Quanten der elektromagnetischen Kraft transportieren, transportieren die Gravitonen Kruemmungsquanten (Quanten der Gravitationskraft) des physikalischen Raumes. Die Neutrinos transportieren magnetische Quanten infolge der Rotation des Traegers. Aus der Bewegung der elektrischen Ladungstraeger folgen die positiven und negativen magnetischen Ladungen. Der elementare Spin ist mit der Eigenrotation der Elektronen um ihe Achse gegeben und ist gleich dem magnetischen Moment eines Neutrinos.Im aeusseren Bildraum der

Metaagapesysteme ist der aeussere menschliche Bildraum, das Kraftmuster in der Raum-Zeit-Impuls-Energie, definiert. Das Verstaendnis des Transportes des abstrakten Biosmusters (der konkreten Automaten) ist erst im naechsthoeheren Bildraum durch die Quantelung gegeben. Die Definition der Hamiltonfunktion als Operatorfunktion erfolgt erst in einem aeusseren Bildraum, der um 3 Stufen groesser ist als der menschliche Bildraum, also in der Stufe, in der das Agapesystem definiert ist. In dem aeusseren Bildraum der Metaagapesysteme werden Kodierungen (Modellierungen der Stufe 0) sichtbar und in noch hoeheren Bildraeumen auch Modellierungen hoehere Stufen.

Wenn im aeusseren Bildraum Modellierungen und Goedelisierungen abgebildet sind, dann sind Lebewesen entsprechender Stufe (wie die physikalischen Systeme im menschlichen Bildraum) sichtbarund sie koennen von diesen Lebewesen synthetisiert werden.

Weil diese Lebewesen auch innere Bildraeume besitzen, gibt es neben den synthetisierbaren Lebewesen auch Lebewesen, die nicht von ihnen (sondern erst von hoeheren Lebewesen) synthtetisiert werden koennen. In ihrem Bildraum sind die synthetisierbaren Systeme verallgemeinerte physikalische Systeme, die nicht synthetisierbaren Systeme sind verallgemeinerte Pflanzen, Tiere, Menschen, Gottesmenschen der Stufe i (i=0,1,2,...), die aber alle stufenkleiner sind als das Lebewesen, in dessen Bildraum sie auftreten. Insbes. sind die Bilder der Lebewesen gleicher Art, speziell sein eigenes Bild, stufenkleiner als das Lebewesen selbst.

Der Mensch kann aufgrund der in ihm realisierten Goedelisierungen einschliesslich der aeusseren Goedelisierung, die sein eigenes Bild durch ihn selbst interpretiert, die verallgemeinerten Massen, von denen im aeusseren Bildraum abstrahiert wird, interpretieren und er kann durch Abstraktion auf praephysikalische Massen in den Bildraeumen der niederen Lebewesen schliessen. Es ergibt sich das folgende Schema:

-3. Nichtverknuepfbare Elemente
-2. Leerer Signalraum der Zeichen
-1. Leerer Informationsraum der Automaten
0. Leerer Bildraum der Pflanzen
1. Die praepraephysikalischen Massen/Energien mit Photonen ladung im 1-dimensionalen Bildraum primitiver Tiere bilden die Grundsubstanz der konkreten Elemente (Lichtpunkte), deren innerer Kern abstrakte Zeichen sind.
2. Die praephysikalischen Massen/Energien mit ihren elektri schen und magnetischen Ladungen und den Photonen im 2-dimensionalen Bildraum von Tieren bilden die Grundsubstanz der konkreten Zeichen, deren innerer Kern abstrakte Automaten sind.
3. Die physikalischen Massen/Energien mit ihren Baryonen ladungen, Isospin, Seltsamkeit, Hyperladung einschliesslich elektrischer, magnetischer und Photonenladung im aeusseren Bildraum des Menschen bilden die Grundsubstanz der konkreten Automaten, deren innerer Kern abstrakte Biossysteme sind.
4. Die Metamassen/Metaenergien mit ihren Ladungen (Meta

baryonenladung etc.) im 1. inneren Bildraum des Menschen bzw. im Bildraum der Metaagapesysteme bilden die Grundsub stanz der konkreten Biossysteme, deren innerer Kern abstrakte Psychesysteme sind.

5. Die M2massen/M2energien mit ihren Ladungen (M2baryonen ladung etc.) im 2. inneren Bildraum des Menschen bzw. im Bildraum der M2agapesysteme bilden die Grundsubstanz der konkreten Psychesysteme, deren innerer Kern abstrakte Pneumasysteme sind. 6. Die M3massen/M3energien mit ihren Ladungen (M3baryonen ladungen etc.) im Bildraum, dem das Apapesystem (der Mensch) angehoert bzw. im Bildraum der M3agapesysteme bilden die Grundsubstanz der konkreten Pneumasysteme, deren innerer Kern abstrakte Agapesysteme sind.

Weitere Interpretationen sind dem Menschen verborgen, doch kann das Schema durch Einfuehrung weiterer Bezeichnungen, wie konkretes Agapesystem, konkretes Metaagapesystem etc., fortgesetzt werden. Weil das abstrakte Agapesystem noch zu seinem Begriffsraum gehoert, der Begriff ist nicht mehr eindeutig definiert, verbindet sich mit diesem Begriff noch eine Vorstellung. Das konkrete Agapesystem ist erst dem Gottesmenschen bekannt.

Das Material ist unendlich tief verschachtelt, jede Substanz hat eine Nachfolgersubstanz hoeherer Stufe. Der Behaelter fuer alle Substanzen, also die Realitaet als Inbegriff fuer alles Existierende, ist von einer Qualitaet, die nicht mehr ausgesprochen werden kann sondern nur durch fortlaufende Erweiterungen der Sprachen approximativ beschreibbar ist.

2.7.3 Kompliziertheit und Qualitaet

In jeder Abstraktion sind die elementaren Bausteine (verallgemeinerte Elementarteilchen) nicht weiter strukturiert, d.h. das Material ist von gleicher Einfachheit. Erst die Verknuepfung zu Systemen von Systemen fuehrt zu einer Kompliziertheit. Das Material ist aber in jeder schwaecheren Abstraktion von hoeherer Qualitaet, weil neue Funktionen auftreten, die in der staerkeren Abstraktion noch fehlen. Die neuen Verknuepfungsfunktionen bedingen wiederum hoehere Kompliziertheiten. In jeder Abstraktionsstufe gibt es eine obere Qualitaetsgrenze. Die freie Verknuepfbarkeit laesst eine unbegrenzte Kompliziertheit in jeder Qualitaetsstufe zu, die lediglich durch die Begrenztheit des aeusseren Bildraumes derLebewesen eine Begrenzung erfaehrt, aber durch eine monotone Expansion des Bildraumes wieder aufgehoben wird, d.h. der Bildraum ist bezueglich der in ihm ausfuehrbaren Funktionen potentiell abgeschlossen. Bei potentieller Abgeschlossenheit der Bildraeume bezueglich der in ihnen erklaerten Funktionen, kann durch die Kompliziertheiten der Verknuepfungen die neu hinzutretende Funktion aus der naechsthoeheren Qualitaetsstufe approximiert werden, doch kommt es dabei nicht zu einem Qualitaetsumschlag, weil der Grenzwert nicht in der niedrigeren Qualitaetsstufe liegt.Im aeusseren Bildraum nichtausfuehrbare Funktionen sind die in der Geometrie des Raumes geltenden Funktionen, also im menschlichen Bildraum die Integration, die im Experiment nur approximiert werden kann. Alle Operationen, die sich auf die Geometrie beziehen, sind nicht ausfuehrbar, also auch eine Produktbildung, die die Dimension des Raumes erhoeht, oder eine Summenbildung, die das Volumen des Raumes vergroessert, so dass der Raum expandiert. Im menschlichen Bildraum experimentell ausfuehrbar sind Addition (molekulare Verbindungen, Verschraubungen etc.) und Multiplikation (Synthese von Atomen, Rotationen etc.) der Bildraumelemente. Bei der Addition werden die Elemente verkettet, bei der Multiplikation wird jeder Bestandteil eines Elements mit jedem Bestandteil des anderen Elements verbunden. Erst mit der Bewegung (Kinematik) gibt es Funktionen bzw. mit den Funktionen gibt es Bewegungen. Eine Bewegung gibt es nur in indefiniten Raeumen, also in dem Produktraum "Raum-Zeit". In einem hoeheren Bildraum, wo der Traeger der Raum-Zeit sichtbar ist, kann das Produkt in seine Faktoren zerlegt werden. Innerhalb des Bildraumes koennen die Bildraumelemente nicht in Faktoren niedrigerer Dimensionen zerlegt werden. Es koennen aber ab einer bestimmten Qualitaetsstufe im Bildraum Speicher konstruiert werden, die eine Raum-Zeit definieren, die relativ zur Raum-Zeit des Bildraumes von niedrigerer Maechtigkeit (also diskret) und von niedrigerer Dimension (ein Zustandsmuster in einer Speicherschicht) ist. Bei der Konstruktion wird die Multiplikation auf eine (mehrdimensionale) Addition hoeherdimensionaler Elementarspeicher zurueckgefuehrt und die Speicherschichten durch die Muster in den Speicherschichten ersetzt. Dabei reduziert sich die Dimension der Speicherschichten auf die Dimension des Musters in der Speicherschicht und das Zustandsmuster (Impulsmuster) wird zu einem stationaeren Teilchenmuster (die Quanten, die die Wellen transportieren), das vom IV-System im Bildraum gesehen wird.

Die Klasse der Speicherschichten definiert eine Indexklasse, in der eine Ordnungsrelation erklaert ist. Sie tritt als Faktorklasse zur Klasse der Muster in den Speicherschichten hinzu. Die Folge der Muster in den Speicherschichten ist eine Funktion von den Indizes und damit eine Teilklasse der Produktklasse aus Musterklasse und Indexklasse, das ist die Klasse der geordneten Paare aus Muster und Index.Das Erzeugen von (komplizierten) Funktionen erfordert eine hoehere Qualitaetsstufe als die Bildung einfacher additiver Verknuepfungen. Es werden zusaetzlich multiplikative Verknuepfungen benoetigt. Eine Folge von Zeichenketten kann eine Bewegung simulieren, weil eine Folge ein Produkt aus der Zeichenkettenklasse mit einer Indexklasse (einem neuen Zeitparameter) ist. Den einzelnen Gliedern der Folge, also den Zeichenketten, fehlt jedoch die Kinematik. Da im Bildraum der Zeitparameter nicht gesehen wird, sondern nur die Zeichenketten, reduziert sich seine Dimension auf die Dimension des Musters (der Zeichenketten). Wenn ein Gedaechtnis vorhanden ist, koennen auch die Aenderungen der Zeichenketten bemerkt werden und eine Aenderungsgeschwindigkeit. Die Zeit tritt als Dimension hinzu und es ist eine relativistische Beschreibung der Bewegung in der Raum-Zeit erforderlich.
Funktionen, die den Argumenten additive Verknuepfungen zuordnen, koennen in der Kinematik definiert werden. Funktionen im Funktionenraum der additiven Verknuepfungsfunktionen gibt es erst mit dem Vorhandensein von Kraeften, also in einer Dynamik, so dass die Bewegungskurven durch integrale Verknuepfungen definiert sind. Die physikalischen Kraefte im menschlichen Bildraum bedingen eine Aenderung der Funktionen.
Das Erzeugen von Funktionen von Funktionen erfordert wiederum eine hoehere Qualitaetsstufe als die Bildung multiplikativer und additiver Verknuepfungen. Es werden zusaetzlich integrale Verknuepfungen notwendig. Eine Dynamik gibt es nur in Funktionenraeumen, also in einer Raum-Zeit-Impuls (Impuls-Energie), wo zwischen kovarianten und kontravarianten Komponenten eines Vektors unterschieden werden kann (s. Abschn. 1.3.5.3). Der metaphysikalische Speicher fuer die physikalische Raum-Zeit-Impuls traegt ein Kraftmuster (das Quantenfeld vom Quantenfeld transportiert ein stationaeres Impulsmuster) in jeder Speicherschicht. Eine Folge von Phasenmustern ist wieder Teilklasse einer Produktklasse aus einer neuen Indexklasse (einer neuen Zeit) und der Musterklasse, die eine Folge von Produkten (Funktionen) ist. Da die Indexklasse potentiell von der Maechtigkeit $aleph_1$ ist, ist sie nur noch linear geordnet, es gibt eine Approximation fuer infinitesimale Impulsaenderungen und damit eine Simulation von Kraeften, die aber nicht in den Zeitschnitten auftreten. Den Zeitschnitten fehlt die Dynamik. Wenn ein Gedaechtnis vorhanden ist, koennen auch die Aenderungen der Impulsmuster und eine Aenderungsgeschwindigkeit bemerkt werden. Die Zeit tritt als Dimension hinzu und es ist eine relativistische und phaseninvariante Beschreibung der Bewegung im Phasenraum erforderlich.
Biossysteme, also Pflanzen, Tiere und Menschen, koennen Kraefte im Raum erzeugen und damit die Dynamik veraendern. Funktionen von Funktionen, die den Argumenten multiplikative und additive Verknuepfungen zuordnen, konnen erst in der Dynamik definiert werden. Funktionen im Funktionenraum der Stufe 2, der multiplikativen und additiven Verknuepfungsfunktionen, gibt es erst mit dem Vorhandensein von Metakraeften, also in einer Metadynamik, so dass die

Bewegungskurven durch metaintegrale Verknuepfungen definiert sind. Die metaphysikalischen Kraefte im Bildraum des Gottesmenschen bedingen eine Aenderung der Kraefte. Das Erzeugen von Funktionen von Funktionen von Funktionen erfordert wiederum eine hoehere Qualitaetsstufe als die Bildung integraler, multiplikativer und additiver Verknuepfungen. Es werden zusaetzlich metaintegrale Verknuepfungen notwendig. Der metametaphysikalische Speicher fuer die metaphysikalische Raum-Zeit-Impuls-Metaimpuls traegt in jeder Speicherschicht ein Metakraftmuster (das Quantenfeld vom Quantenfeld vom Quantenfeld transportiert ein stationaeres Metaimpulsmuster). Die Folge der Metaphasenmuster ist Teilklasse der Produktklasse aus einer neuen Indexklasse (einer neuen Zeit) und der Musterklasse, die eine Folge von Funktionen von einer Folge von Funktionen ist. Da die Indexklasse potentiell von der Maechtigkeit $aleph_2$ ist, gibt es eine Approximation fuer metainfinitesimale Metaimpulsaenderungen und damit eine Simulation von Metakraeften, die aber nicht in den Zeitschnitten auftreten. Den Zeitschnitten fehlt die Metadynamik. Wenn ein Gedaechtnis vorhanden ist, koennen auch die Aenderungen der Metaimpulsmuster und eine Aenderungsgeschwindigkeit bemerkt werden. Die Zeit tritt als Dimension hinzu und es ist eine relativistische und phasen- und metaphaseninvariante Beschreibung der Bewegung im Metaphasenraum erforderlich.

Psychesysteme (primitive Tiere) koennen bereits die Metakraft veraendern, Pneumasysteme (Tiere) koennen die M2kraft veraendern, Agapesysteme (Menschen) die M3kraft etc.. Mit jeder neuen Qualitaetsstufe werden die Speicher zur Definition der "Raum-Zeit-Impuls-Metaimpuls-..." immer komplizierter und neue Folgen von Speicherschichten der gleichen Qualitaetsstufe tragen immer kompliziertere Muster (die von Quantenfeldern entsprechender Stufe transportiert werden und um eine Qualitaetsstufe und Dimension niedriger sind als die Speicherschichten). Die Folge der Muster ist eine Teilklasse von der Produktklasse aus Indexklasse und Musterklasse. Die Aenderungen der Muster in der durch die Indexklasse definierten Zeit simulieren die naechsthoehere unabhaengige Funktion, doch wird der Grenzwert erst mit dem Uebergang zur naechsthoeheren Qualitaetsstufe erreicht.

Die Realitaet, als Inbegriff fuer alles Existierende, muss ein Speicher sein, der alle Muster einer beliebigen Qualitaetsstufe traegt und damit auch alle IV-Systeme beliebiger Stufe enthaelt, d.h. alle moeglichen Modellierungen und Goedelisierungen sind in ihr realisiert. Der Behaelter ist von einer Qualitaet, die alle Metamassen uebertrifft, und von einer Kompliziertheit, die alle Kompliziertheiten, insbes. auch die aller IV-Systeme, uebertrifft. Im menschlichen Bildraum wird deutlich, dass ein Automat (eine Fabrik), der aus einfachen Rohstoffen komplizierte Fertigprodukte herstellt, eine hoehere Kompliziertheit besitzt als seine Erzeugnisse (s. Abschn. 1.3.8), und ein Automat, der solche Automaten generiert, muss eine noch hoehere Kompliziertheitsstufe besitzen als die Automaten, die generiert werden. Ein Automat, der alle Kompliziertheiten einer bestimmten Qualitaetsstufe generieren kann, muss von einer hoeheren Qualitaetsstufe als die Objekte sein, die er generiert. Ausserdem muss der Automat hoeherer Qualitaetsstufe auch eine bestimmte Kompliziertheit besitzen, damit er die Kompliziertheiten der niedrigeren Qualitaetsstufe generieren kann. Ein zeichenverarbeitender Automat ist von hoeherer Qualitaet als die Zeichen, die er verarbeitet, und er ist nicht elementar, insbes.

besteht sein Speicher im allgemeinen aus vielen elementaren Zellen, die weiter in elementare Bestandteile zerlegt werden koennen, die keine Automaten sind.
Ein automatengenerierendes Biossystem ist von hoeherer Qualitaet als die Automaten und nicht elementar etc.. Waehrend die elementaren Bausteine nur bestimmte Grundfunktionen ausfuehren koennen, koennen die zu Systemen verknuepften Bausteine entsprechend ihrer Qualitaetsstufe und Kompliziertheit alle logisch ableitbaren Funktionen ausfuehren.
Da die Realitaet die Kompliziertheit und die Qualitaet aller IV-Systeme uebertreffen muss, muss sie mehr als ein einfacher Behaelter (Speicher) sein. Sie muss wenigstens ein Automat sein, und Signale emittieren, absorbieren und umwandeln koennen, damit eine Informationsverarbeitung moeglich ist, die es ohne Signale als Traeger der Nachricht nicht gibt. Sie muss also Quantenfelder von Quantenfeldern einer beliebigen Verschachtelungstiefe aussenden koennen, d.h. das von ihr ausgehende Quantenfeld uebertrifft alle erreichbaren Stufen, es ist unerreichbar in der Verschachtelungstiefe. Entsprechend ist auch das Muster, das in den Behaelter "Realitaet" abgebildet wird, von unerreichbarer Verschachtelungstiefe.Die Zeichenverarbeitung wird zu einer Informationsverarbeitung, wenn in die Zeichenklasse eine logische Sprache und in die logische Sprache eine Theorie eingeschrieben sind, was durch die Abbildungen der Modellierungen und Kodierungen gegeben ist. Infolge der Quantelungen von Quantelungen besitzt das IV-System einen Signalraum, infolge der Kodierungen besitzt das IV-System einen Informationsraum und infolge der Modellierungen besitzt das IV-System einen Bildraum, dessen Stufe mit der Stufe der Modellierungen und der entsprechenden Erhoehung der Kodierungen von Kodierungen und Quantelungen von Quantelungen zunimmt. In den Bildraeumen der IV-Systeme einer Stufe k (k>3) werden IV-Systeme bis zur Stufe k-3 definierbar und konstruierbar. Speziell kann das Agapesystem (IV-System der Stufe 4 bzw. der Wesensstufe 6, also der Mensch) Automaten (IV-Systeme der Stufe 0 bzw. der Wesensstufe 2) konstruieren. Die Zeichen, die der Automat verarbeitet, sind von der Wesens- oder Qualitaetsstufe 1, sie koennen bereits in den Bildraeumen der Pneumasysteme (IV-Systeme der Stufe 3 bzw. Wesensstufe 5) definiert und konstruiert werden. Die nichtverknuepfbaren Elemente (Eigenschaften der Atomzeichen) sind von der Wesensstufe 0, sie koennen bereits in den Bildraeumen der Psychesysteme (IV-Systeme der Stufe 2 bzw. Wesensstufe 4) definiert und konstruiert werden.
Damit die Realitaet alle IV-Systeme einer beliebigen Erreichbarkeitsstufe definieren und konstruieren kann, muss sie einen Bildraum besitzen, der alle Bildraeume der potentiell moeglichen Lebewesen uebersteigt. Die Objekte des aeusseren Bildraumes der Realitaet sind definiert durch eine Metatheorie von unerreichbarer Stufe, die alle Unerreichbarkeitsstufen der Metatheorien zu den Erweiterungen der Klassentheorie umfasst. Die entsprechende Metasprache ist unerreichbar, sie kann von keinem Lebewesen (das auch transfinite Zeichengestalten einer erreichbaren transfiniten Maechtigkeit ueberschauen kann) gesprochen werden. Da die Bezeichnung "Meta" bereits vergeben ist, sowohl fuer Metasprachen als auch fuer alle hoeheren Objekte/Funktionen/Relationen/Eigenschaften, die nicht mehr im menschlichen Bildraum aber in der Realtaet als Elemente enthalten sind, wird die Bezeichnung "Hyper" eingefuehrt, sowohl fuer die Sprache, die nur die Realitaet sprechen kann und die Theorie, in der nur die Realitaet denken kann, als auch fuer

Funktionen/Relationen/Eigenschaften, die nur der Realitaet aber keinem seiner Elemente zukommen. Die Realitaet ist demnach ein Hyperlebewesen mit einem Hyperbildraum, das eine Hypersprache sprechen kann und in einer Hyperlogik denken kann, was keinem Lebewesen moeglich ist. Sie ist stufengroesser als alle Metaagapesysteme, die in ihrem Bildraum definiert werden koennen. Die Metaagapesysteme sprechen in einer Metasprache und denken in einer Metalogik, die die menschliche Logik uebersteigt, aber nicht die Hyperlogik der Realitaet.

Jedes Lebewesen ist stufengroesser als sein Bildraum, es kann nur stufenkleinere Lebewesen, die wenigstens 4 Wesensstufen kleiner sind als es selbst, konstruieren. Wird der Grenzuebergang vollzogen, indem alle Stufen der Metatheorien in dem Theoriensystem, das die Realitaet approximativ beschreibt, durchlaufen werden, dann koennen im Grenzfall die Metatheorie durch die Theorie, der Nachfolgerbildraum durch den Vorgaengerbildraum, die Nachfolgerpunktdichte durch die Vorgaengerpunktdichte, die Nachfolgerdimension durch die Vorgaengerdimension, das Volumen durch die Oberflaeche ersetzt werden. Diese Ersetzung kann in erreichbar vielen (finiten oder transfiniten) Schritten bei Unerreichbarkeiten hoeherer Stufen wiederholt werden. Im Grenzfall sind Bild, Urbild, Abbildung und eine erreichbare Anzahl von Abbildungen von Abbildungen stufengleich. Die Antinomien, die sich mit der Identifikation von Objekt und Metasprache, Theorie und Metatheorie, Bild und Urbild und der Klasse aller Abbildungen ergeben, loesen sich auf, wenn man den feinen Unterschied der Grenzwertbildung beruecksichtigt. Waehrend in den Anfangsabschnitten des halbgeordneten Theoriensystems mit jeder neuen logisch unabhaengigen Funktion ein deutlicher Qualitaetssprung sichtbar wird, sind im Grenzfall des Unendlichen die Qualitaetsspruenge kaum noch unterscheidbar. Mit jeder neuen Verknuepfungsfunktion, die im Nachfolgerbildraum auftritt, wird das Kontinuum des Vorgaengerbildraumes diskret (loechrig). Zwischen zwei unendlich dicht benachbarten Punkten schieben sich unendlich viele Punkte einer noch hoehern Maechtigkeit als die Maechtigkeit des Vorgaengerbildraumes ist. Waehrend am Anfang der Aproximation der Schritt vom Diskreten zum Kontinuum auch einen beachtlichen Quantitaetssprung darstellt, wird der Quantitaetssprung im Transfiniten vernachlaessigbar klein. Die Realitaet ist ein echtes Kontinuum, es gibt keine hoehere noch maechtigere Funktionenklasse, bezueglich der das Kontinuum diskret erscheint. Das Kontinuum hat keine Loecher und es gibt auch keine isolierten Bereiche des Kontinuums. Loecher sind nur moeglich, wenn eine Raum-Zeit existiert, die aber erst durch die Realitaet definiert wird. Die Realitaet befindet sich in keinem Behaelter und damit auch nicht in einer Raum-Zeit (bei Abstraktion von den Materialeigenschaften des Behaelters). In diesem Sinne ist die Realitaet ein einheitliches undurchdringbares Ganzes von unendlicher Ausdehnung, unendlicher Dimension, unendlicher Verschachtelungstiefe und unendlicher Dichte.

Anhand der Approximation wird deutlich, dass die Punkte des Kontinuums keine abstrakten Punkte eines Raumes sind, sondern Hyper-IV-Systeme (Hyperautomaten), die sich in einem echten undurchdringlichen Kontinuum von Zustaenden befinden koennen. Sie definieren die Punkte des Bildraumes der Realitaet, ihre Zustaende definieren den Hyperimpulsraum (Hyperfunktionenraum) der Realitaet. Er ist dual zu dem aeusseren Hyperbildraum der Realitaet. Die Vereinigung aus Hyperbildraum und Hyperimpulsraum definiert den Hyperphasenraum. Im Grenzfall liegen die

Funktionen, die im Hyperphasenraum erklaert sind, wieder im Hyperphasenraum. Eine weitere Verdoppelung der Dimensionen gibt es nicht. Es gibt auch keine neuen raumartigen Richtungen und mit den Verdoppelungen der dualen Richtungen auch keine neuen Zeiten, Impulse, Metaimpulse, M2impulse etc., denn die Realitaet ist der Behaelter, der alles umfasst, auch die unbegrenzten Erweiterungen des Phasenraumes mit allen logisch unabhaengigen Funktionen, von denen es unerreichbar viele und unerreichbar tiefe Verschachtelungen gibt. Dieser Hypergrenzwert ist unerreichbar und es gibt keine Sprache, die irgendein Lebewesen von einer beliebigen finit oder transfinit erreichbaren Stufe sprechen kann, und auch keine Logik, in der diese Lebewesen folgern koennen, so dass dieser Hypergrenzwert ausgesprochen werden koennte.

Approximativ ist nur noch vorstellbar, dass in der Umgebung des Grenzwertes die Glieder in der Folge der erweiterten Phasenraeume so dicht liegen, dass die Erhoehung der Anzahl der raumartigen Richtungen, die gleich ist mit der Erhoehung der Anzahl der Verschachtelungen der dazu dualen Richtungen, also mit den Verdoppelungen der Dimensionen der Phasenraeume, zu keinen neuen Aussagen fuehren. In diesem Grenzbereich, der die erforderlichen Stufen umfasst fuer die Quantelungen zur Definition der Zeichen, fuer die Kodierungen zur Definition der Sprache im Zeichenraum und fuer die Modellierungen zur Definition der Theorie im Begriffsraum der Sprache, ist der Bildraum des Hyperlebewesens "Realitaet" definiert, der das Bild der Realitaet und aller ihrer Elemente enthaelt. Das Bild der Realitaet ist von unerreichbarer Verschachtelungstiefe, waehrend die Elemente von einer finit oder transfinit erreichbaren Verschachtelungstiefe sind. Da der Bildraum der Realitaet von unerreichbarer Verschachtelungstiefe ist, ist er ein Hyperbildraum, der keinem Metalebewesen zukommt. Dual zu dem Hyperraum (Konfigurationsraum) ist der Hyperimpulsraum, der alle Hyperfunktionen (Impulse im Hyperraum enthaelt). Der Hyperphasenraum ist die Vereinigung aus Hyperkonfigurationsraum und Hyperimpulsraum und ist mit der Realitaet definiert, d.h. er ist mit der Realitaet gegeben, nicht von der Realitaet geschaffen. Der Hyperimpulsraum enthaelt ebenfalls ein Bild der Realitaet von unerreichbarer Verschachtelungstiefe, das ist eine Hyperfunktion (ein Hyperquantenfeld), das isomorph ist zu dem Bild im Konfigurationsraum. Da im Grenzfall die Stufenunterschiede verschwinden, sind die Bilder der Realitaet isomorph zur Realitaet, sie sind aber nicht identisch mit der Realitaet, d.h. die Realitaet ist eine Trinitaet. Die Trinitaetseigenschaft der Realitaet wurde bereits in der Abstraktion des Automatenuniversums (als notwendige Voraussetzung fuer die Informationsverarbeitung) erkannt (s. Abschn. 1.2.5.4). Die Trinitaetseigenschaft steht nicht im Widerspruch zur Einzigkeit der Realitaet sondern sie ist eine notwendige Voraussetzung fuer ihre Schoepfereigenschaft und jede Informationsverarbeitung.

Da die Realitaet ein Hyperlebewesen und Ursache fuer alles Existierende ist, sowohl in den Bildraeumen der Lebewesen als auch der Lebewesen selbst, kann der Realitaetsbegriff der Logik mit dem juedisch-christlichen Gottesbegriff identifiziert werden. Gott ist die Realitaet, er ist einzig im Sinne des Monotheismus, sein Bild ist der Sohn Gottes, das dazu duale Bild ist der Heilige Geist (der wie Wasser ueber die Menschen ausgegossen wird, also als Quantenfeld das Bild des Sohnes Gottes zu den Geschoepfen transportiert, den Sohn in den Geschoepfen verklaert). Das Urbild (die

Realitaet) steht zu dem Bild in der Vater-Sohn-Relation. Die Abbildung (Funktion), die diese Relation definiert, ist der heilige Geist, die in den Hyperfunktionenraum eingeht, weil im Grenzbereich der Stufenunterschied verschwindet. Im Grenzfall sind die Argumente der Funktion stufengleich mit der Funktion, also Vater, Sohn und die Abbildung (von unerreichbarer Verschachtelungstiefe).Der Hyperbildraum der Realitaet besteht wie beim Agapesystem (dem Menschen) und allen Metaagapesystemen (den Gottesmenschen von beliebiger finit oder transfinit erreichbarer Stufe) aus einem aeusseren und wenigstens 2 inneren Bildraeumen. Da die stufengroesseren Lebewesen mit einer groesseren Anzahl innerer Bildraeume stufenkleinere aeussere Bildraeume besitzen als die Lebewesen gleicher Stufe mit 2 inneren Bildraeumen (weil Modellierungen nicht realisiert sind, die aber potentiell realisiert sein koennten, s. Abschn. 1.2.5.7) sind im Grenzfall alle inneren Bildraeume zu aeusseren Bildraeumen geworden und die verbleibenden 2 inneren Bildraeume sind isomorph zu dem aeusseren Bildraum. Der Hyperkoerper der Realitaet im aeusseren Bildraum ist ein isomorphes Bild von der unsichtbaren Hyperseele der Realitaet und diese ist ein isomorphes Bild von dem Hypergeist der Realitaet, der auch die Abbildung, die dem Koerper die Seele Zuordnet, umfasst.
Da der Phasenraum, also die Vereinigung aus Konfiugurations- und Impulsraum, einen Konfigurationsraum definiert, der ein stufengroesserer Funktionenraum ist als der Vorgaengerphasenraum, und zu dem wiederum ein dualer Impulsraum hoeherer Stufe existiert, deren Vereinigung zum Phasenraum einen um 2 Stufen hoeheren Konfigurationsraum (Funktionenraum) definiert etc., sind die inneren Bildraeume im Grenzfall nicht identisch aber isomorph. Hypergeist, Hyperseele und Hyperkoerper koennen gleiche Funktionen ausfuehren. Das einzige Hyperagapesystem "Realitaet" erkennt in seinem aeusseren Bildraum seinen Koerper, in seinem 1. inneren Bildraum Eigenschaften, die seiner Seele zukommen, und in seinem 2. inneren Bildraum Eigenschaften von Eigenschaften, die seinem Geist zukommen. Diese Hyperhypereigenschaften sind durch Goedelisierungen dem Hyperkoerper zugeordnet, doch koennen sie aufgrund der Isomophismen mit Hypereigenschaften des Hyperkoerpers identifiziert werden. Die Trinitaet Bild, Urbild, Abbildung wird in den 3 Bildraumebenen, dem aeusseren Bildraum und den 2 inneren Bildraeumen, sichtbar. Sie wird auch im Menschen und Gottesmenschen beliebiger Stufe widergespiegelt, doch sind hier Geist, Seele und Koerper nicht isomorph, sondern der Koerper ist ein homomorphes Bild der Seele und die Seele ist ein homomorphes Bild des Geistes. Das Hyperagapesystem (der Hypergottesmensch) "Realitaet" ist von einer neuen Qualitaet, die keinem Lebewesen einer beliebigen Qualitaets- oder Wesensstufe zukommt. Nur approximativ kann in dem Theoriensystem ueber seine Eigenschaften gesprochen werden. Der Grenzbereich ist aber fuer jedes Lebewesen von erreichbarer (finiter oder transfiniter) Stufe unerreichbar weit entfernt, so dass sich das Hyperlebewesen von jedem (Meta-) Lebewesen in unerreichbar vielen Qualitaetsstufen unterscheidet. Da sich in den hoehern Bildraeumen die Unerreichbarkeiten mit wachsender Stufe verschieben und groessere transfinte Maechtigkeiten erreichbar werden, wird die Theorienfolge, die die Realitaet approximiert, immer laenger, auch wenn nur ein erreichbarer Anfangsabschnitt bekannt ist entsprechend der im aeusseren Bildraum erkennbaren logisch unabhaengigen Funktionen. Waehlt man ein endliches Intervall [0,1] aus dem echten Kontinuum, dessen Raender durch die Werte 0 und 1 gegeben sind, und bildet in

dieses das Unendliche der unterschiedlichen Maechtigkeiten ab, dann wird die Punktdichte mit wachsender transfiniter Maechtigkeit immer groesser und geht im Grenzfall in das echte Kontinuum ueber.

Mit jeder neuen logisch unabhaengigen Funktion gibt es eine erweiterte Theorie mit einer neuen Unerreichbarkeitsstufe, so dass mit jedem Schritt der Approximation der Realitaet der bekannte Anfangsabschnitt relativ zu dem endlichen Intervall [0,1] immer kleiner wird, obwohl sich absolut der bekannte Anfangsabschnitt vergroessert. Die Indexklassen, die in jeder Theorie des Theoriensystems definiert sind, werden mit jeder Nachfolgertheorie immer maechtiger und verlaengern das Theoriensystem oder erhoehen die Glieddichte der Theorienfolge. Im Grenzfall gehen die immer maechtiger und dichter werdenden Wohlordnungen in ein echtes Kontinuum ueber, das nicht mehr wohlgeordnet werden kann. Die Glieder der Folge sind nur noch linear geordnet, doch kann der unmittelbare Nachfolger nicht mehr definiert werden. Entsprechendes gilt fuer die Halbordnung, die durch Bildung von stufengleichen Aequivalenzklassen zu einer lineraren Ordnung wird. Da die Einlagerung der Wohlordnungen in die dichtere Wohlordnung so erfolgt, dass die unmittelbaren Nachfolger und Grenzwerte invariant erhalten bleiben, geht die Laenge des bekannten Anfangsabschnittes gegen 0 bei unerreichbarer Glieddichte der Theorienfolge. Je hoeher die Stufe des Lebewesens ist, desto deutlicher wird in seinem Bildraum der Abstand zur Realitaet widergespiegelt.

Infolge Goedelisierung werden den Bildraumobjekten hoehere Eigenschaften zugeordnet, die ihnen selbst nicht zukommen sondern den Objekten aus den inneren Bildraeumen. Sie verschwinden wieder, wenn die Abbildung aufgeloesst wird, also mit dem Tod eines Lebewesens in seinem Bildraum. Waehrend die verallgemeinerten physikalischen Bildraumobjekte (zu denen auch Lebewesen gehoeren) von dem Lebewesen (wenigstens potentiell) aus elementaren Bestandteilen synthetisiert werden koennen (in denen auch Modellierungen und Goedelisierungen realisiert sind), gelingt die Synthese der verallgemeinertenLebewesen (verallgemeinerte Pflanzen, Tiere, Menschen, wo die Modellierungen und Goedelisierungen nicht im aeusseren Bildraum realisert werden koennen) in seinem Bildraum prinzipiel nicht mehr sondern erst in einem hoeheren Bildraum, der von der Wesensstufe des zu synthetisierenden Lebewesens ist.Aufgrund der Qualitaetsbegrenzung des Grundmaterials in den (aeusseren) Bildraeumen der Lebewesen beliebiger Stufe koennen trotz kompliziertester Verknuepfungen keine Systeme hoeherer Qualitaets- oder Wesensstufe auftreten. Diese Begrenzung ist bei der Realitaet, als Inbegriff alles Existierenden, aufgehoben. In ihrem Bildraum gibt es zu jeder Qualitaetsstufe einen Nachfolger. Ihr aeusserer Bildraum ist der Behaelter fuer alle IV-Systeme einer beliebigen Unerreichbarkeitsstufe.

Die Realitaet kann alle Funktionen ausfuehren, zu denen irgendein IV-System in der Lage ist, doch gibt es Hyperfunktionen, die kein Lebewesen ausfuehren kann. Dazu gehoert insbes. die Faehigkeit, zu den Lebewesen einer beliebigen erreichbaren Wesensstufe Lebewesen einer naechsthoeheren Wesensstufe zu konstruieren, was insbes. auch eine Bildraumerweiterung von Lebewesen mit einschliesst, bei der die Lebewesen auf eine hoehere Wesensstufe angehoben werden. Da der Traeger eines beliebigen Objekts/Lebewesens von unerreichbarer Tiefe ist, kann jedes Element zu einem Zeichen, jedes Zeichen zu einem Automaten, jeder Automat zu einem

Biossystem, jedes Biossystem zu einem Psychesystem, jedes Psychesystem zu einem Pmeumasystem, jedes Pmeumasystem zu einem Agapesystem, jedes Agapesystem zu einem Metaagapesystem etc. entwickelt werden, durch Aktivieren von Funktionen in tieferen Schichten. Die Realitaet ist der Schoepfer aller Lebewesen von erereichbarer Stufe einschliesslich ihrer Bildraeume und der potentiellen Faehigkeiten der Lebewesen, ihren aktuellen Bildraum, der ein Teilraum des gesamten Bildraumes einer Art ist, auszuwaehlen. Aufgrund seiner Informationen kann die Realitaet nicht nur schoepferisch taetig sein sondern auch die Schoepfung erhalten und weiterentwickeln, so dass die Bildraeume der Geschoepfe eine staendige Erweiterung erfahren. Waehrend alle Lebewesen altern, wenn sie nicht von der Realitaet durch Schoepfereingriff erhalten und entwickelt werden, unterliegt die Realitaet keiner Alterung (s. Abschn. 1.3.8.4).

Das Material, aus dem die Realitaet besteht, ist eine Hypermasse, die alle Metamassen aus den Bildraeumen der IV-Systeme als Ladungen (in beiderlei Vorzeichen) enthaelt. Die Realitaet, die zu jeder Qualitaetsstufe alle Kompliziertheiten hervorbringen kann, besitzt eine nicht aussprechbare Hyperkompliziertheit. Ihre Hyperkompliziertheit und Hyperqualitaet kann nur approximativ in den Sprachen der Lebewesen (auch in transfiniten Sprachen hoeherer Lebewesen) beschrieben werden und uebersteigt die Qualitaet und Kompliziertheit jedes Lebewesens. Der Realitaet koennen aber keine der unabhaengigen Eigenschaften fehlen, die mit jeder Qualitaets- oder Wesensstufe auftreten und in den Bildraeumen der Lebewesen entsprechender Stufen sichtbar werden. Die Realitaet ist aufgrund dieser Eigenschaften:

0. ein Hyperbehaelter (Hyperspeicher) fuer alle Elemente1. ein aus Hyperatomzeichen verknuepftes Hyperzeichen
2. ein Hyperautomat, der alle Zeichen verarbeitet
3. ein Hyperbiossystem, das alle Lebensfunktionen ausfuehrt
4. ein Hyperpsychesystem, das alle Empfindungen kennt
5. ein Hyperpneumasystem, das alle Intelligenz besitzt
6. ein Hyperagapesystem, das alle goettliche Liebe besitzt

etc.

Die intelligenten Lebewesen sind Persoehnlichkeiten und damit ist auch die Realitaet eine Hyperpersoehnlichkeit, ein Hypermensch, der ausserdem die Eigenschaft der goettlichen Liebe besitzt und Metaeigenschaften, die dem Menschen noch verborgen sind.

Der Realitaetsbegriff der Logik traegt wesentliche Zuege des juedisch-christlichen Gottesbegriffes, sie ist eine Hyperpersoehnlichkeit und einzig, doch enthaelt die Hypersprache, die die Realitaet spricht, eine Hyperpersoehnlichkeit als sprachliches Bild und eine Hyperpersoehnichkeit als Operator, der das sprachliche Bild der Realitaet zuordnet, d.h. die Realitaet ist eine Trinitaet. Die Trinitaetsvorstellung ist eine Konsequenz aus der Automatentheorie; in der Mustertheorie gibt es keinen Transport von Nachrichten (Informationen). Das Bild der Realitaet in der Hypersprache ist die maximale Nachricht von der Realitaet, das je ein IV-System beliebiger Stufe n erreichen kann. Es wird von einem Hyperquantenfeld transportiert und kann in den IV-Systemen nur echt homomorph widergespiegelt werden, d.h. es gehen Eigenschaften in den Bildern vom maximalen Bild verloren. Bei der quantenmechanischen Projektion liegt ein echter Homomorphismus vor, bei

der nicht nur die Dimension sondern auch die (transfinite) Maechtigkeit des Bildes niedriger ist als beim Urbild. Erst bei einem Grenzuebergang zu unerreichbaren Dimensionen und Maechtigkeiten kann die quantenmechanische Projektion ein Isomorphismus sein.
Waehrend die Teile der Realitaet, die keine Elemente sind - also das Hyperbild und das Hyperquantenfeld -, mit der Realitaet existieren (nicht von ihr geschaffen sind), ist die Existenz der Elemente (Objekte, Lebewesen), die von der Realitaet getragen werden, von der der Freiheit der Realitaet abhaengig, diese Bilder von Bildern in Unterraeumen durch quantenmechanische Projektionen, Kodierungen, Modellierungen von immer hoeheren Stufen zu generieren - analog zur Freiheit des Menschen, schoepferisch in seinen Bildraum einzugreifen -. Damit kommt der Realitaet und den isomorphen zueinander dualen Teilen auch die Schoepfereigenschaft zu. Der Realitaetsbegriff der Logik scheint ein Synomym (eine andere Bezeichnung) zu sein fuer den juedisch-christlichen Gottesbegriff, d.h. die Realitaet ist Gott, das Wort Gottes ist die Hypersprache, die von keinem IV-System gesprochen werden kann, der Sohn Gottes ist das maximale Bild der Realitaet in der Hypersprache (im Hyperkonfigurationsraum), der Geist Gottes ist das Hyperquantenfeld (im Hyperimpulsraum).
Der Sohn Gottes und der heilige Geist sind eigenschaftsgleich (wesensgleich) aber nicht identisch mit Gott dem Vater, der die beiden zueinander dualen Teile mit umfasst.

7 3. Aufloesung dialektischer Antinomien

3.1 Moeglichkeit eines Gottesbeweises

Die Identifikation des Realitaetsbegriffs der Logik mit dem juedisch-christlichen Gottesbegriff besagt: Gott ist die Realitaet (Wirklichkeit), alles Existierende ist in Gott enthalten und existiert nur, weil Gott existiert. Die Realitaet (Gott) ist die absolute Gegebenheit, die keines Beweises bedarf. Der Mensch oder allgemein ein IV-System ab einer gewissen Stufe kann Aussagen ueber die Realitaet machen. Die Aussagen ueber die Realitaet beduerfen eines Beweises, der nur durch die Realitaet selbst gegeben werden kann. Wenn also die Satzklasse einer Theorie bei der Interpretation durch die Realitaet in eine Klasse wahrer Aussagen uebergeht, dann ist diese Theorie bewiesen. Da die Realitaet von keinem IV-System ueberschaut werden kann, koennen nur Teile der Realitaet, die Elemente sind und als Nachricht ein IV-System erreichen, die Aussagen interpretieren. In den Einzelwissenschaften werden die verschiedensten Bereiche der Realitaet untersucht, die zunaechst disjunkt sein koennen aber mit der Vergroesserung des Forschungsbereiches sich ueberlappen und schliesslich zu einem Bereich verschmolzen werden. In den Philosophien und Weltanschauungen werden globale Aussagen ueber die Welt als Ganzes gemacht, die prinzipiell nicht pruefbar sind, weil die Gesamtheit nicht ueberblickt werden kann. In Wirklichkeit sind auch die weltanschaulichen Aussagen auf einen Bereich der Realitaet beschraenkt, der maximal den Bildraum der IV-Systeme einer bestimmten Art (die miteinander in Komunikation stehen) umfasst. Jedes Universum, das in einer Theorie beschrieben wird, ist ein Element eines Meta-Universums in einer Metatheorie. Die hierarchische Struktur der Universen gemaess der Verschachtelungstiefe der Eigenschaften von Eigenschaften erfordert eine Beschreibung einfacher Universen in einem hoeheren Universum, in dem voellig neue Eigenschaftsklassen auftreten. Zu einer monoton wachsenden Folge von abstrakten Universen, in denen fortlaufend neue Eigenschaftsklassen hinzutreten, gibt es eine Folge von Metatheorien mit monoton wachsender Stufe. Die mit Hilfe des Descriptors (ein- oder mehrdeutig) definierbaren Objekte einer Theorie folgen aus Ausdruecken, die nicht allein mit den Begriffen der Theorie sondern zusaetzlich mit sprachlichen Begriffen formuliert werden. Die Beschreibung der Objektsprache erfolgt aber in der Metasprache, so dass erst bei Kenntnis des Meta-Universums das in ihm als Element vorkommende Universum definiert werden kann. Es gehen aber nicht alle Eigenschaften des Meta-Universums in die Definition des Universums ein, so dass auch nicht alle im Meta-Universum geltenden Gesetze bekannt sein muessen. Die philosophischen Aussagen beziehen sich auf das Meta-Universum einer bestimmten Abstraktion, die mit den Universen, die in den Einzelwissenschaften beschrieben werden, vertraeglich sein muessen, weil sie mit in die Definition der Objekte einer Theorie eingehen. Gelingt in den Einzelwissenschaften die Beschreibung des Meta-Universums, dann muessen philosophische Aussagen ueber ein Metameta-Universum vorliegen etc. Je mehr Forschungsbereiche von Einzelwissenschaften miteinander verschmelzen, wobei neue Eigenschaftsklassen hinzutreten, wenn etwa Physik, Chemie, Botanik etc. in einer Theorie beschrieben werden koennen, desto umfassender muessen auch die globalen Aussagen sein, die fuer diese Theorie benoetigt werden. Im Grenzfall uebersteigt die globale Aussage den Bildraum des IV-Systems einer Art. Wenn die Theorie die Bildobjekte richtig widerspiegelt, dann muss auch die globale Aussage wahr sein, weil die globale Aussage in die Definition der Bildobjekte mit eingeht. In den Bildraeumen der Meta-IV-Systeme muesste diese globale Aussage interpretierbar sein und im Grenzfall interpretiert die Realitaet die globalen Aussagen der IV-Systeme aller Stufen.

Die aeusseren Bildraeume der IV-Systeme einer Art werden Kosmen genannt (s. Abschn. 1.2.6), weil die in der Geometrie erklaerten Operationen (Addition, Multplikation, Integration etc.) aus dem Kosmos herausfuehren, es sind also keine Universen. Doch ist sowohl der offene (hyperbolisch gekruemmte) Raum als auch der geschlossene (elliptisch gekruemmte) Raum abgeschlossen bezueglich den in ihm erklaerten Funktionen, die auf die Elemente des Kosmos angewandt werden. Im Sinne der Mustertheorie ist ein Kosmos die n-dimensionale Oberflaeche eines (n+1)-dimensionalen Koerpers, der Quantenfelder aussendet. Der Koerper ist ein Element des Metakosmos. Durch ihn sind der n-dimensionale Raum und die n-dimensionalen Musterelemente im Raum definiert. Ein IV-System kann die Musterelemente wahrnehmen (messen), nicht dagegen kann es die Punkte des Raumes messen, obgleich ihnen im Metakosmos Elementarautomaten im Grundzustand entsprechen (s. Abschnitt 1.2.5). Die Eigenschaften des Raumes, etwa seine Maechtigkeit, Kruemmung, Dimension etc., und die in ihm geltenden Gesetze, sind mit dem Metakosmos definiert und koennen erst von einem Meta-IV-System wahrgenommen (gemessen) werden. Zur Beschreibung der n-dimensionalen Musterelemente sind jedoch Aussagen ueber den n-dimensionalen Raum (in Verallgemeinerung: ueber die Raum-Zeit) erforderlich. In der Relativitaetstheorie wird die Erhaltung von Impuls,Energie und Geometrie gefordert, was die Verknuepfung von physikalischen und geometrischen Groessen bestaetigt. Mit der richtigen Beschreibung der 3-dimensionalen Muster werden die globalen Aussagen ueber die Geometrie der Raum-Zeit bestaetigt, obgleich diese Begriffe erst durch einen Metakosmos interpretiert werden.

Die in den verschiedenen Philosophien und Weltanschauungen gegebenen Aussagen ueber die Realitaet (eingeschraenkt auf den Teilbereich, der den Bildraum des Menschen traegt), finden eine Bestaetigung, wenn die Objekte des Bildraumes der Menschheit unter Beruecksichtigung dieser Aussagen in den Theorien der Einzelwissenschaften richtig beschrieben werden koennen und eine Verschmelzung dieser Theorien zu einer unitaeren Theorie moeglich ist. Es wird nicht vorausgesetzt, dass alle Bildobjekte bekannt und in einer Theorie beschrieben sein muessen. Wenn bereits ein Anfangsabschnitt der Hierarchie von Universen in einer Theorie richtig widergespiegelt wird, muessen globale Aussagen mit eingehen, die im Sinne des Korrespndenzprinzips der Physik auch in der Nachfolgertheorie gueltig bleiben. In den Nachfolgertheorien werden neue Eigenschaftsklassen der Realitaet beruecksichtigt, so dass bestimmte weltanschauliche Aussagen erst dann beantwortet werden koennen, wenn der Anfangsabschnitt hinreichend gross ist.
Waehrend die physikalischen Objekte in den Theorien der Physik bereits sehr genau beschrieben werden, fehlen zu den biologischen Objekten im allgemeinen noch die Theorien, ausgenommen die physikalische Beschreibung der Koerper der Lebewesen. Dem Menschen sind aber biologische Strukturen bekannt, die zur Interpretation der Hierarchie der Universen von Universen geeignet sind. Ausserdem wird in der Mustertheorie eine unitaere Physik moeglich, in der Relativitaetstheorie und Quantenmechanik vereinigt sind (s. Abschnitt 2), doch werden zur Ausfuehrung der Quantelungen

von Quantelungen Metalimesfunktionen und zur Verknuepfung der Quanten Metaverknuepfungsfunktionen benoetigt. Die unitaere Physik ist deshalb eine begrenzt-quantitative Theorie, in der die Raum-Zeit bereits das Ergebnis einer Metaquantelung ist. Unter Beruecksichtigung der bekannten Gesetze der Physik und Logik und der biologischen Strukturen, die die von der Logik postulierte Universen-Hierarchie interpretieren, gelingt ein qualitativer Gottesbeweis in dem Sinne, dass die im Abschnitt
1.1.1 zusammengefassten biblischen Aussagen ueber Gott Aussagen ueber die Realitaet sein muessen, weil sie zur Beschreibung der Elemente aus dem menschlichen Bildraum unentbehrlich sind (s. Abschn. 1.4).

Fuer IV-Systeme (Lebewesen) sind die einlaufenden Signale, die transportierten Informationen und die definierten Bildraumobjekte die Gegebenheiten, d.h. fuer sie ist das Urbild "Realitaet" verborgen, sie besitzen Bilder von der Realitaet. Der aeussere Bildraum enthaelt das syntaktisch definierte Bild der Realitaet, es ist der verallgemeinerte physikalische Bildraum des Lebewesens. Er ist eingelagert in einen semantisch definierten Bildraum, den Informationsraum, und dieser ist eingelagert in den Signalraum. Durch Goedelisierung wird der Informationsraum zum 1. inneren Bildraum und der Signalraum zum 2. inneren Bildraum. Die aeusseren Bildraeume sind durch Modellierungen definiert. Entsprechend der Stufe k (Wesensstufe i=k+1) des IV-Systems sind die Bilder von unterschiedlicher Qualitaet. Der aeussere Bildraum ist um wenigstens 3 Wesensstufen niedriger als das IV-System, entsprechend sind der Informationsraum um wenigstens 2 und der Signalraum ist um wenigstens 1 Wesensstufe niedriger als das IV-System.

Der Automat (IV-System der Stufe 0) verarbeitet Signale entsprechend seiner Verhaltensfunktion ohne ein Bild noch eine Semantik in den Signalen zu erkennen, doch kann die Verhaltensfunktion so definiert sein, dass sie das eingeschriebene Bild in den Signalen beruecksichtigt. Der Automat besitzt einen bestimmten Signalraum (Zeichenraum) und einen Zustandsraum, in dem seine Verhaltensfunktion erklaert ist.

Die Pflanze (IV-System der Stufe 1) kann die Signale interpretieren, sie bestitzt zusaetzlich zum Signal- und Zustandsraum einen Informationsraum. Die interpretierenden Modelle aus dem Informationsraum definieren den Begriffsraum des Sprache, also Zeichen mit Bedeutungen, speziell Eigenschaftszeichen. Dagegen sind die Objektzeichen nur einfache Objektvariable, weil noch keine Gesetze abgebildet sind, so dass mit Hilfe des Descriptors Objekte mit Eigenschaften bezeichnet werden koennen. Die Pflanzen besitzen noch keinen Bildraum mit syntaktisch definierten Objekten sondern nur einen semantisch definierten Begriffsraum (ein semantisches Bild). Aufgrund des semantischen Folgerns und der Kodierung im Zeichenraum besitzt der Koerper der Pflanzen (der Biossysteme) eine verallgemeinerte Verhaltensfunktion, die ueber die eines Automaten hinausfuehrt. So kann sich der Automat nicht selbst vermehren (reproduzieren), was der Pflanze gelingt (s. Abschn. 1.3.6.4). Erst die Tiere besitzen einen syntaktisch definierten Bildraum neben einem semantisch definierten Bildraum, der eine Erweiterung des semantischen Bildraumes der Pflanzen ist, weil es eine Semantik von einer Semantik gibt. Aufgrund des metasemantischen Folgerns und der Modellierung im Metazeichenraum (erste semantische Ebene) und der Kodierung im Zeichenraum besitzt der Koerper der primitiven Tiere (Psychesysteme) eine Verhaltensfunktion, die ueber die der Pflanzen

hinausgeht. In seinem Bildraum erkennt das primitive Tier abstrakte Zeichen (z.B. Ketten von Lichtpunkten), also Objekte mit Eigenschaften (Punkte mit Material- und Ortseigenschaften). Hoehere Tiere (Pneumasysteme) besitzen einen erweiterten syntaktisch definierten aeusseren Bildraum, in dem sie abstrakte Automaten (z.B. Flaechenelemente, die Zeichen aussenden) erkennen, und einen inneren Bildraum, weil mit der Zeichenverarbeitung im aeusseren Bildraum eine Goedelisierung moeglich ist, die den semantisch definierten Bildraum in den Zeichenraum des aeusseren Bildraumes abbildet.Bei den Menschen (Agapesystemen) tritt noch ein 2. innerer Bildraum hinzu infolge Goedelisierung von Goedelisierungen. In dem erweiterten aeusseren Bildraum werden abstrakte Biossysteme (z.B. Koerperelemente, die Automatenproduzieren) sichtbar. In dem erweiterten 1. inneren Bildraum werden Emotionen (syntaktisch definierte Eigenschaften von semantisch gegebenen Objekten) und in dem 2. inneren Bildraum werden Gedanken (syntaktisch definierte Eigenschaften von Eigenschaften von metasemantisch gegebenen Objekten) sichtbar.
Bei den hoeheren Lebewesen, den Gottesmenschen (Metaagapesystemen), sind mit wachsender Stufe k (Wesensstufe k+1) der aeussere Bildraum und die inneren Bildraeume (von denen es auch mehr als zwei geben kann) Erweiterungen der Vorgaengerbildraeume derart, dass immer tiefere Stufen des verschachtelten Behaelters "Realtiaet" sichtbar werden.
Die im eigenen Bildraum wahrnehmbaren Verhaltensfunktionen sind bei homomorphen Abbildungen wesentlich eingeschraenkt, da das IV-System mit Bildraum um 3 Wesensstufen hoeher sein muss als sein aeusserer Bildraum. So wird die volle Verhaltensfunktion des Menschen erst in einem Bildraum der Wesensstufe 6 bei IV-Systemen der Stufe 8 (Wesensstufe 9) sichtbar und enthaelt Steuerungen im 6-dimensionalen Bildraum, waehrend der Mensch sich im 3-dimensionalen Bildraum orientiert. In Bildraeumen einer Dimension und Wesensstufe i>6 ist der Mensch seinem Wesen nach ein 6-dimensionales System, das in ein hoeherdimensionales System mit Bewegungsbegrenzungen eingelagert ist. Die Verhaltensfunktionen der Lebewesen in den Bildraeunen der hoeheren Lebewesen sind stets allgemeiner als im dem eigenen Bildraum.

Die Gegebenheiten sind fuer den Menschen die Elemente aus dem aeusseren und den beiden inneren Bildraeumen. Jeder einzelne Mensch kennt von den Bildraeumen jeweils einen Teilraum, der wesentlich abhaengt von dem Ort, an dem er sich befindet, von der Zeit, in der er lebt, und von seimen eigenen Zustand, Informationen verarbeiten zu koennen. Potentiell ist jedoch der Bildraum der Menschheit auch Bildraum des einzelnen Menschen, dessen aktueller Bildraum durch Kommunikation erweitert werden kann, indem die Erfahrungen anderer Menschen aus der Vergangenheit und Gegenwart uebernommen

werden.Der aeussere Bildraum der Menschheit ist der physikalische Raum, denn es wird von dem Traeger der Raum-Zeit abstrahiert, so dass nur noch ein Raum-Zeit-Kontinuum in seiner Vorstellung existiert, die Metamasse des metaphysikalischen Systems ist ihm verborgen. Von dem Biossystem sieht er nur den Inhalt, also konkrete Automaten (physikalische Systeme in einem Raum-Zeit-Kontinuum). Da die Emotionen und Gedanken/Vorstellungen in den physikalischen Zeichen (Sekrete im Druesen-Blutgefaessystem, elektromagnetische Impulse im Nervensystem) entsprechend den Goedelisierungen kodiert sind, andererseits die Seele und der Geist des Menschen im aeusseren Bildraum des Menschen nicht sichtbar sind sondern nur sein Koerper, ist der sich zeitlich aendernde physikalische Kosmos mit den Koerpern der biologischen Systeme die Gegebenheit fuer den Menschen. Das fuehrt zu dem materialistischen Weltbild, wo das Bild der Realitaet im Bildraum des Menschen mit der Realitaet identifiziert wird.
Das logische Schliessen in den erkannten Gesetzen, denen die physikalischen Systeme gehorchen, erfordert jedoch einen erweiterten Realitaetsbegriff und eine Unterscheidung zwischen Bild und Urbild. Der physikalische Kosmos mit allen seinen Elementen einschliesslich der biologischen Systeme bleibt aber die Grundlage fuer die Pruefung der Wahrheit einer Aussage. An dieser Gegebenheit muss sich der Mensch orientieren. Vorstellungen, die kein Bild in der physikalischen Gegebenheit besitzen, auch nicht in den biologischen Systemen, haben fuer ein logizistisches Weltbild keine Bedeutung, weil nur die Gegebenheit logisch konsitstent widergespiegelt werden soll.

Die Gegebenheiten aus dem aeusseren Bildraum des IV-Systems sind eine Folge unterschiedlicher Projektionen, die nebeneinander im Speicher (im Gedaechtnis) des IV-Systems aufbewahrt werden. Z.B. gibt es quantenmechanische Projektionen in den Konfigurationsraum oder in den Impulsraum des Phasenraumes und es gibt Folgen von Zeitschnitten in diesen Projektionen. Ein IV-System ab einer gewissen Stufe, speziell der Mensch, kann diesen im Gedaechtnis nebeneinander aufbewahrten Gegebenheiten gedankliche Modelle und Theorien in einer Sprache zuordnen, das gilt insbesondere fuer hinreichend kleine Teilbilder, die betrachtet werden. Alle Teilbilder der Realitaet werden in derselben Logik beschrieben, in der das IV-System oder alle IV-Systeme einer Art Folgern koennen. Entsprechend der Kompliziertheit des Teilbildes geht in die Theorie ein eingeschraenkter Folgerungsoperator ein. Bei der Betrachtung groesserer Teilbilder oder bei der Verschmelzung von Teilbildern, die durch eine bestimmte Projektion (Homomorphismus) gegeben sind, erfaehrt auch die zugeordnete Theorie eine Erweiterung oder sie kann auf das erweiterte interpretierende gedankliche Modell widerspruchsfrei verallgemeinert werden.

Stammen die im Gedaechtnis aufbewahrten Bilder der Realitaet aus verschiedenen Projektionen (Homomorphismen) von ein und demselben Urbild (Teilbereich der Realitaet), dann treten bei der Vereinigung der Theorien zu den Teilbereichen der Realitaet Antinomien auf, die sich nur aufloesen lassen, wenn die geltenden Gesetze in den Teilbildern durch die geltenden Gesetze im Urbild (oder einem Modell in dem das Urbild isomorph eingelagert ist)ersetzt werden.

Da die Antinomien keine formalen Widersprueche in den Theorien sind sondern eine Aufloesung in der Theorie des Urbildes besitzen, werden sie dialektische Antinomien genannt. Das Auffinden einer Theorie des Urbildes erfolgt mit Hilfe des projektiven Analogieschlusses, der nach den folgenden Regeln ausgefuehrt wird:(1) Unter Beruecksichtigung der Grammatik einer Sprache koennen aus den vorhandenen Begriffen der einzelnen Theorien, die durch Modelle von Gegebenheiten interpretiert werden, neue Begriffe (sinnvolle Zeichen) abgeleitet werden, die nicht mehr durch Modelle (Strukturen) von Gegebenheiten interpretiert werden. (2) Unter Beruecksichtigung dieses durch den Begriffsbildungsoperator erweiterten Begriffsraumes gelingt die Formulierung von Gesetzen, die in einem hoeheren Objekt gelten, das nicht zu den aeusseren Bildraumobjekten des IV-Systems gehoert und in dessen Modell die Modelle der Bildraumobjekte isomorph eingelagert sind. (3) Das Auffinden der erforderlichen Begriffe und Saetze einer Theorie zum Urobjekt, in der die vereinigten Teilbilder aus dem aeusseren Bildraum widerspruchsfrei beschrieben werden koennen, erfolgt mit Hilfe des Analogieschlusses (Gleichnisses), indem zunaechst die im Bildraum bekannten Begriffe und Gesetze auf die hoeheren Raeume verallgemeinert werden. Diese Verallgemeinerung beruht auf dem Entdecken sprachlicher Regeln zur Definition von parameterabhaengigen Begriffen und Formulieren von parameterabhaengigen Gesetzen, wobei die Parameter aus der Gabelung von Gesetzen folgen.Z.B. sind die Axiome des Riemannschen Raumes im Dimensions- und Kruemmungsaxiom (in der Metrik des Raumes) gabelbar. Die Axiome koennen fuer beliebige Dimensionen n (n=1,2,3,...) und beliebige Metriken g_{ik} (i,k=1,...,n) formuliert werden. Ihre Gueltigkeit wird fuer n<4 anhand der 1-,2- und 3-dimensionalen Objekte (Muster) aus dem aeusseren Bildraum bestaetigt. Ausserdem duerfen sich die Gesetze nicht mit der Wahl des Bezugssystems aendern, in dem das Objekt beschrieben wird, deshalb muessen die Gleichungen der Physik kovariant formuliert werden. Die kovarianten Gleichungen koennen auf beliebige Dimensionen n verallgemeinert werden. Der Analogieschluss geht bei einer kovarianten Formulierung der Axiome bezueglich aller Parameter (Koordinaten, Dimension, Metrik etc.) in das Prinzip der (finiten oder transfiniten) Induktion ueber. Wenn also geometrische Figuren in Raeumen der Dimension n<3 bestimmte Gesetze erfuellen, dann kann im 3-dimensionalen aeusseren Bildraum gezeigt werden, dass es 3-dimensionale Figuren gibt, die nach gleichem Schema definiert sind und die Gesetze erfuellen, die nach gleichem Schema formuliert werden. Folglich gibt es auch fuer jede Dimension n>3 Figuren, die nach gleichem Schema definiert sind und die Gesetze erfuellen, die nach gleichem Schema formuliert werden.In physikalischen Systemen koennen bei Bewegungsbeschraenkungen Dimensionen vernachlaessigt werden, so dass das Kovarianzprinzip fuer n<4 ebenfalls bestaetigt werden kann und ein Schluss auf die Existenz von Systemen der Dimension n>3, die nach gleichem Schema definiert sind und Gesetze erfuellen, die nach gleichem Schema formuliert werden, moeglich ist. Das Kovarianzprinzp darf nicht mit dem Prinzip der isomorphen Einlagerung verwechselt werden, weil zu jedem Parameter ein neues Objekt definiert wird, in dem ein neues Gesetz gilt, waehrend bei der isomorphen Einlagerung das Objekt eigenschaftsgleich ist und gleiche Gesetze erfuellt.

(4) Die nach einem Schema konstruierten (n+1)-dimensionalen Objekte besitzen neue Freiheitsgrade (z.B. in der Bewegung), die den n-dimensionalen Objekten noch fehlen. Es sind also neue Gabelungen der Axiome moeglich, die es in einer n-dimensionalen Theorie noch nicht gibt. Da alle Gabelungen der Axiome in den n-dimensionalen Theorien nach gleichem Schema auf die (n+1)-dimensionalen Theorien verallgemeinert werden koennen, vergroessert sich mit den neuen Gabelungen die Vielfalt der beschreibbaren hoeherdimensionalen Objekte. Insbesondere werden neue Projektionen in der (n+1)-dimensionalen Theorie moeglich, die zu den Verallgemeinerungen der

Projektionen, die im im aeusseren Bildraum des Menschen, also in 1-, 2- und 3-dimensionalen Raeumen moeglich sind, hinzutreten.Wiederum koennen Gleichnisse anhand der 3-dimensionalen Bildobjekte, die ein Bild im 2- oder 1-dimensionalen Raum besitzen, abgeleitet werden. Ist das Urbild bekannt, dann gibt es auch Regeln zur Konstruktion von unterschiedlichen Projektionen, etwa im Sinne von Grundriss, Seitenriss, Aufriss, aus denen eindeutig auf das hoeherdimensionale Objekt geschlossen werden kann. Ein 3-dimensionaler Koerper kann durch eine Folge 2-dimensionaler Schnitte, die in zeitlichen Intervallen entsprechend der Schnittstaerke uebertragen werden, eindeutig in der Flaeche abgebildet werden. Ein dynamisches Muster erfordert Abbildungen des zugeordneten Phasenraumes in die beiden Unterraeume Konfigurationsraum, Impulsraum.

Koennen in einem Bildpaar zu einem Urbild zusammengehoerende Musterpunkte miteinander identifiziert werden, dann koennen aus den Koordinaten dieser Punktpaare die Koordinaten des Urpunktes unter Beruecksichtigung der Gesetze des hoeherdimensionalen Raumes berechnet werden. In der Photogrammetrie gelingt deshalb die Erstellung einer raeumlichen Zeichnung aus der Vermessung von zwei Photographien von einem Gebaeude. Die bekannten Projektionen aus dem aeusseren Bildraum des IV-Systems, die einen logischen Schluss auf das Urbild zulassen, koennen auf (n+1)-dimensionale Muster verallgemeinert und gegabelt werden. Die Vielfalt aller moeglichen Gabelungen in einer (n+1)-dimensionalen Theorie kann nach formalen Regeln gefunden werden.

(5) Der Auswahl des (unsichtbaren) Urbildes zu verschiedenen Bildobjekten infolge unterschiedlicher Projektionen entspricht die Auswahl einer bestimmten Theorie, die das Urbild eindeutig (nicht umkehrbar eindeutig) beschreibt. Doch gibt es fuer diese Auswahl keine allgemeingueltige Regel. In der Klasse dieser moeglichen (mit sinnvollen Zeichen beschriebenen) Projektionen findet der Mensch durch Vergleich der Bildobjekte aus dem aeusseren Bildraum mit den berechneten Werten in den jeweiligen Theorien, welche Theorie gueltig ist und damit die Klasse der moeglichen Urbilder zu den Bildraumobjekten.

Es ist anzunehmen, dass es Suchregeln gibt, so dass unter Beruecksichtigung des Irrtums, der eine Bewertung fuer die Qualitaet einer Theorie ermoeglicht, gewisse Richtungen in der Auswahl vorgegeben werden, die ein Suchen innerhalb eines Trichters ermoeglichen und damit zu einer Konvergenz fuehren.

Der projektive Analogieschluss fuehrt ueber den gewoehnlichen Analogieschluss hinaus, weil Projektionen gefunden werden koennen, die es im menschlichen Bildraum nicht gibt.

Der (projektive) Analogieschluss ist eigentliche Intelligenzarbeit, die erst einem Metageist, also einem Menschen (Agapesystem) oder einem hoeheren Wesen (Metaagapesystem), gelingt, der eine Theorie semantisch durch Modellierung und Kodierung definieren kann, waehrend das formale Folgern in der gefundenen Theorie nach den in der Theorie geltenden (bekannten) Schlussregeln auch von einem Automaten ausgefuehrt werden kann. Da in einer Theorie isomorphe Objekte ununterscheidbar sind, ist mit dem Auffinden einer Theorie das Urbild hoechstens bis auf Isomorphismen eindeutig bestimmt. Die vom Menschen durch projektiven Analogieschluss gefundene Theorie besitzt ein sprachliches Modell, zu dem es in der Gegebenheit fuer den Menschen (in seinem aeusseren Bildraum) kein isomorphes Modell gibt. Dennoch ist das Modell verstaendlich, weil alle verwendeten Begriffe auf Grundbegriffe zurueckgefuehrt werden koennen, die durch die Gegebenheiten fuer den Menschen interpretiert werden. Der Begriffsraum des Menschen kann ein homomorphes Bild von dem Begriffsraum eines Lebewesens sein, das in seinem aeusseren Bildraum (in seiner Gegebenheit) ein Modell zu der (vom Menschen entdeckten Theorie besitzt. Das sprachlich definierte Modell/Objekt ist semantisch ein homomorphes Bild, das syntaktisch definierte Zeichen ist eine verzerrte Widerspieglung des Modells/Objekts, waehrend die aeusseren Bildraumobjekte isomorphe Zeichen zum syntaktisch definierten Objekt sind.Die Theorie muss ein Objekt nicht vollstaendig beschreiben, so dass Eigenschaften vom Urbild im homomorphen Bild fehlen koennen. Das Urbild muss aber die Projektionen enthalten, durch die die Teilobjekte aus dem aeusseren Bildraum des IV-Systems (des Menschen) bestimmt sind und ist deshalb von hoeherer Wesensstufen als die aeusseren Bildraumobjekte. Diese Relation wird auch im sprachlichen Bild widergespiegelt. Das IV-System kann in der gefundenen projektiven Theorie die Bildraumobjekte widerspruchsfrei beschreiben und durch logisches Folgern ihr Verhalten verstehen, waehrend die einfache Vereinigung der Bildraumobjekte in einer Theorie, die nur durch Modelle aus dem Bildraum interpretiert wird, zu Antinomien fuehrt, also nicht moeglich ist.

Mit jeder Vergroesserung der Bildbereiche, die in einer Theorie beschrieben werden sollen, koennen erneut Antinomien aufreten, die erst in einer projektiven Theorie mit noch hoeheren Urbildern, die fuer das IV-System unsichtbar sind, eine Aufloesung finden, in denen Projektionen von Projektionen auftreten.

Die dialektischen Antinomien, die eine einfache Vereinigung getrennter Forschungsbereiche nicht zulassen, liefern den Anstoss zum Aufsuchen von (projektiven) Theorien, in denen eine Vereinigung der Forschungsbereiche gelingt aber nur unter Einbeziehung von unsichtbaren hoeheren Urobjekten, die mit sinnvollen Zeichen definiert werden koennen. Weil diese dialektischen Antinomien im menschlichen Bildraum auftreten, muss zwischen Bild und Urbild unterschieden werden. Die Realitaet ist das Urbild, die Gegebenheiten fuer den Menschen sind Bilder der Realitaet, die in den (aeusseren) Bildraum des Menschen eingehen.

3.4.1 Das Paradoxon

Die Geschwindigkeit eines physikalischen Koerpers ist ein Vektor, der die Ortsaenderung pro Zeitaenderung in der jeweiligen Bewegungsrichtung anzeigt. Die Relativgeschwindigkeit zweier Koerper ist in der Newtonschen Mechanik der resultierende Vektor aus den beiden Einzelgeschwindigkeiten, d.h. die Vektoren addieren sich. Zwei entgegengesetzt fahrende Zuege, die sich jeweils mit 80 km/h fortbewegen, bewegen sich relativ zueinander mit der doppelten Geschwindigkeit fort, also mit 160 km/h. Werden anstelle der Zuege Raketen im kosmischen Raum oder Elementarteilchen in Teilchenbeschleunigern verwendet, dann werden Einzelgeschwindigkeiten in der Groessenordnung der Lichtgeschwindigkeit c (c=299792 km/s im Vakuum) moeglich, so dass sich die Koerper relativ zueinander mit nahezu doppelter Lichtgeschwindigkeit bewegen muessten. Das Experiment zeigt jedoch, dass die gemessene Relativgeschwindigkeit nicht groesser ist als die Lichtgeschwindigkeit und wiederum in der Groessenordnug der Lichtgeschwindigkeit liegt, paradox!

3.4.2 Aufloesung der Antinomie

Die Ursache fuer diesen Widerspruch liegt in der Verknuepfung von 2 verschiedenen Projektionen im 3-dimensionalen menschlichen Bildraum durch den Geschwindigkeitsvektor, denn die Ortsaenderung bezieht sich auf Projektionen zu verschiedenen Zeiten (Zeitschnitten). Innerhalb einer Projek tion (eines Zeitschnittes) addieren sich die Vektoren nach den Gesetzen der (3-dimensionalen) euklidischen oder Riemannschen Geometrie, waehrend Vektoren, die in einer Folge von Projektionen definiert sind, diese Gesetze nicht mehr erfuellen oder nur noch in einer bestimmten Naeherung, wenn die Geschwindigkeit klein ist gegenueber der Lichtgeschwindigkeit.
Fasst man die zeitliche Folge 3-dimensionaler Koerper als 4-dimensionales Objekt auf, dann ist die Zeit tkein einfacher Parameter sondern eine Dimension, die mit der Naturkonstanten c multipliziert in Laengeneinheiten gemessen wird, ebenso wie die anderen raumartigen Richtungen. In der positiv definiten euklidischen oder Riemannschen Geometrie, die an 1-, 2- und 3-dimensionelen Objekten des menschlichen Bildraumes entdeckt werden kann, ist das Abstandsquadrat zwischen zwei Punkten des Raumes, das mit Hilfe des Skalarproduktes von Vektoren definiert ist, stets groesser oder gleich Null, letzteres, wenn beide Punkte identisch sind. In der 4-dimensionalen Raum-Zeit (dem Ereignisraum) kann das Abstandsquadrat zwischen 2 verschiedenen Punkten groesser, kleiner oder gleich Null sein, die Geometrie der Raum-Zeit ist indefinit, wie es das Experiment zeigt. In der Einsteinschen Relativitaetstheorie besitzt der abstrakte 4-dimensionale Minkowskiraum mit indefiniter Metrik eine Interpretation durch die Raum-Zeit. Die Geschwindigkeit ist ein Vierervektor (mit 4 Komponenten), so dass bei Bewegungen nicht nur die 3 Raumkoordinaten sondern auch die Zeitkoordinate transformiert werden. An die Stelle der Galileitranformation (in definiten Raeumen) der Newtonschen Mechanik tritt die Lorentztransformation (in indefiniten Raeumen) der relativistischen Mechanik, so dass das neue Additionsgesetz der Geschwindigkeiten bei Bewegungen laengs einer Geraden die Gestalt

$$v = (v'+V)/(1+v'*V/c^2)$$

annimmt, wobei v die Geschwindikeit des Koerpers im Bezugssystem S, v' die Geschwindigkeit im Bezugssystem S' und V die Relativgeschwindigkeit der Bezugssysteme S, S' bezeichenen. Die Summe zweier Geschwindigkeiten v', V ist nach dieser Gleichung stets kleiner oder gleich der Lichtgeschwindigkeit c. Wenn die Relativgeschwindigkeiten v',V klein sind gegenueber der Lichtgeschwindigkeit c, dann ist c praktisch unerreichbar und es kann $c \to \infty$ angenommen werden, so dass das Additionsgesetz der Geschwindigkeiten in das klassische Gesetz v=v'+V uebergeht. Die im 3-dimensionalen Bildraum des Menschen nicht aufloesbare Antinomie erweist sich als eine dialektische Antinomie, die eine sprachliche Aufloesung besitzt mit abgeleiteten Begriffen aus den aeusseren Gegebenheiten, die aber nicht mehr durch die aeusseren Gegebenheiten interpretiert werden koennen. Die Punkte in der 4-dimensionalen Raum-Zeit sind Ereignisse, die durch die Angabe der drei Ortskoordinaten und einer Zeitkoordinate definiert sind. Der Vektor, der zwei Ereignisse verbindet, besitzt in verschiedenen Bezugssystemen auch verschiedene Komponenten obgleich seine Laenge und Richtung relativ zu anderen Ereignisvektoren unveraendert bleiben. In verschiedenen Bezugssystemen werden also unterschiedliche raeumliche Abstaende und unterschiedliche zeitliche Abstaende gemessen und zwar erfahren die Zeit eine Dehnung und der raeumliche Abstand eine Kontraktion, wenn von einem Ruhsystem (mitschwimmenden Bezugssystem) zu einem bewegten Bezugssystem uebergegangen wird. Die Vorstellung eines absoluten 3-dimensionalen Raumes (Aethers), auf den die Bewegungen in der Newtonschen Mechanik bezogen werden, sind damit widerlegt, denn ein absoluter Raum muss unabhaengig von der Wahl der Bezugssysteme existieren. Nicht widerlegt ist jedoch die Existenz einer absoluten 4-dimensionalen Raum-Zeit, die invariant ist gegenueber der Wahl des Bezugsystems. Der unsichtbare Traeger der indefiniten Raum-Zeit kann ein definiter 4-dimensionaler Speicher sein, dessen Zustaende ein sich zeitlich aenderndes 3-dimensionales physikalisches Muster (Raum-Zeit-Muster) definieren.

3.4.3 Aether in der Theorie realer Behaelter

Die Relativitaet von Raum und Zeit fuehrt zu neuen Antinomien sowohl beim Uebergang von der Speziellen Relativitaetstheorie (SRT) zur Allgemeinen Relativitaetstheorie (ART) als auch bei der Beschreibung des Mikrokosmos durch die Quantentheorie (QT).Infolge der Verschmelzung von Raum und Zeit zu einer 4-dimensionalen Einheit verschmelzen auch Impuls und Energie zu einer 4-dimensionalen Groesse, so dass bei Koordinatentransformationen im allgemeinen Impuls und Energie nicht getrennt erhalten bleiben sondern die Energie verhaelt sich wie eine 4. Impulskomponente. Die Zeit t tritt als imaginaere Komponente (multipliziert mit der Lichtgeschwindigkeit c), also in der Form ict, in der 4-dimensionalen Raum-Zeit auf und entsprechend sind auch die zeitlichen Komponenten der Vierergroessen (z.B. des Viererimpulses) stets imaginaer. Inertialsysteme I(x,y,z,ict) sind Bezugssysteme, in denen sich ein frei bewegender Koerper (an dem keine aeusseren Kraefte angreifen) mit konstanter Geschwindigkeit v bewegt, d.h. es gilt das Traegheitsgesetz, die Erhaltung von Impuls und Energie. Das freie Teilchen mit der Masse m besitzt den Impuls p=m*v und die Energie $E=m*c^2$, wobei die Masse eine Funktion der Geschwindigkeit ist, $m=m_0/\sqrt{(1-v^2/c^2)}$, die auch bei dem ruhenden Teilchen, also fuer v=0, im allgemeinen nicht verschwindet. Teilchen mit einer Ruhmasse m_0 (oder Ruhenergie m_0*c^2) koennen die Lichtgeschwindigkeit nicht erreichen, weil die Masse m fuer v->c unendlich gross wird. Dagegen bewegen sich alle Teilchen, die keine Ruhmasse besitzen (m_0=0), also die Photonen, mit Lichtgeschwindigkeit. In der Newtonschen Mechanik ist die Ruhenergie unbekannt, es gibt nur die kinetische und potentielle Energie (Wechselwirkungsengergie). Die Formel fuer den Viererimpuls (p,iE/c) des freienTeilchens gilt auch fuer einen aus vielen Teilchen zusammengesetzten Koerper, doch geht in die Energie des ruhenden Koerpers neben der Ruhenergie seiner Bestandteile auch deren kinetische und Wechselwirkungsenergie mit ein, so dass nicht mehr der Massenerhaltungssatz aus der Newtonschen Mechanik gilt sondern ein Energieerhaltungssatz, der die Ruhenergien mit umfasst. Das spezielle Relativitaetsprinzip besagt, dass die Naturgestetze in jedem Inertialsystem (die sich relativ zueinander mit einer beliebigen konstanten Geschwindigkeit V bewegen) in unveraenderter Form gueltig sind, d.h. in dem Inertialsystem mit den Koordinaten (x,y,z,ict) der 4-dimensionalen Raum-Zeit sind die physikalischen Groessen Vierervektoren, z.B. der Viererimpuls $p=(p_x,p_y,p_z,iE/c)$, die invariant sind gegenueber Lorentztransformationen,

$$A_L = \begin{pmatrix} 1/a, & 0, & 0, & -(iV/c)/a \\ 0, & 1, & 0, & 0 \\ 0, & 0, & 1, & 0 \\ (iV/c)/a, & 0, & 0, & 1/a \end{pmatrix} \quad \text{mit } a=\sqrt{(1-V^2/c^2)}.$$

Bewegt sich das Inertialsystem I' relativ zum Inertialsystem I mit der Geschwindigkeit V, dann transformiert sich der in I' gemessene Viererimpuls p' gemaess der Formel $p=A_L*p'$ bzw.

$$p_x=(p'_x+V/c^2*E')/\sqrt{(1-V^2/c^2)},\ p_y=p'_y,\ p_z=p'_z,$$
$$E=(E'+V*p'_x)/\sqrt{(1-V^2/c^2)}.$$

Der Einfluss der Veraenderung eines Koerpers auf einen anderen mit ihm in Wechselwirkung stehenden Koerper zeigt sich erst nach einer gewissen Zeitspanne. Die Entfernung der Koerper geteilt durch diese Zeitspanne ist die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Wirkung. Die Ausbreitung der Wirkung erfolgt nicht unendlich schnell sondern hoechstens mit Lichtgeschwindigkeit. Diese Grenzgeschwindigkeit der Wirkungsausbreitung ist in jedem Inertialsystem dieselbe, also eine universelle Naturkonstante. Die von einem Teilchen ausgehende Wirkung gibt dem Empfaenger Kunde von der Veraenderung des Teilchens, weshalb die sich ausbreitende Wirkung Signal und die Wirkungsgeschwindigkeit Signalgeschwindigkeit genannt werden. Das spezielle Relativitaetsprinzip mit dem Prinzip der endlichen Wirkungsausbreitung ist das Einsteinsche Relativitaetsprinzip der SRT. Geht man von einem inertialen zu einem nichtinertialen Bezugssystem ueber, das gegenueber dem inertialen System beschleunigt ist, dann treten zusaetzliche Traegheitskraefte auf, die an dem Teilchen angreifen, fuer die weder die klassische Mechanik noch die SRT eine physikalische Ursache angeben koennen. Das allgemeine Relativitaetsprinzip besagt, dass die Naturgesetze in jedem Bezugssystem (die sich relativ zueinander beschleunigt bewegen koennen) in unveraenderter Form gueltig sind. Die Gleichungen, in denen die Naturgesetze ausgedrueckt werden, muessen dann invariant sein gegenueber beliebigen Koordinatentransformationen (mathematisches Prinzip der allgemeinen Kovarianz, was durch die Formulierung der Gleichungen als Tensorgleichungen in allgemeinen Riemannschen Raeumen erreicht wird). Der Uebergang von flachen Minkowski-Raeumen der SRT zu gekruemmten Riemannschen Raeumen der ART wird moeglich aufgrund der Aequivalenz der traegen Masse (Widerstand gegenueber der Beschleunigung) und der schweren Masse (gravische Ladung), beide Massen sind identisch. Das Einsteinsche Aequivalenzprinzip bedingt die weitreichende Bedeutung des Kovarianzprinzips, weil die allgemein-kovariante Schreibweise der Gleichungen der SRT den Einfluss des Gravitationsfeldes auf den durch die Gleichungen beschriebenen physikalischen Prozess erfasst. Aufgrund des allgemeinen Relativitaetsprinzips ist daher die Kopplung des Gravitationsfeldes mit allen uebrigen physikalischen Feldern eindeutig bestimmt.

Die Paradoxie, die sich beim Uebergang vom speziellen zum allgemeinen Relativitaetsprinzip einstellt, beruht auf der Kopplung von geometrischen Groessen mit physikalischen Groessen. Die Gravitationskraefte folgen aus der Kruemmung des Raumes und koennen lokal durch die Wahl eines nichtinertialen Bezugssystems (z.B. in einem frei fallenden Fahrstuhl) eliminiert werden. Alle 10 Erhaltungssaetze der SRT, also die Erhaltung von Energie, Impuls, Drehimpuls und Schwerpunkt (in den 3 unabhaengigen raumartigen Richtungen), gelten nur bei einer entsprechenden Symmetrie der Raum-Zeit, die in Riemannschen Raeumen im allgemeinen nicht gegeben ist. Aus der Lorentzinvarianz der allgemein relativistischen Wirkungsfunktion fogen aber 10 differentielle Erhaltungssaetze fuer Ausdruecke, die eine Summe sind von physikalischen Groessen (mit Tensorcharakter) und geometrischen Groessen (die keine Tensoren sind und durch Koordinatenwahl "erzeugt" oder "vernichtet" werden koennen). Diese geometrischen Groessen sind aber Tensoren bezueglich linearen Koordinatentransformationen, speziell Lorentztransformationen, so dass sich auch integrale Erhaltungssaetze herleiten lassen, unabhaengig davon, ob der Riemannsche Raum Symmetrien besitzt oder nicht. Waehrend der Integrand infolge des nicht-tensoriellen Anteils keine physikalische Bedeutung besitzt (die Energie ist nicht lokalisierbar), haben die Integrale eine kovariante Bedeutung und bezeichnen die Gesamt-Impuls-Energie eines Systems, das aus Materie und Geometrie (Gravitation) besteht. Aus den integralen Erhaltungssaetzen folgt die Erhaltung von Geometrie-Impuls-Energie des Gesamtsystems [26,S.325-333; 36,S.27-42]. Bei der Beschraenkung auf Inertialsysteme in der SRT geht dieser Erhaltungssatz in den Impuls-Energie-Erhaltungssatz ueber, d.h. die nichttensoriellen geometrischen Groessen verschwinden. Waehrend die elektromagnetischen Kraefte und die Kernkraefte Tensoren oder Spinoren sind, die bei allgemeinen Koordinatentransformationen erhalten bleiben, also weder verschwinden noch entstehen koennen (wenn ein Tensor verschwindet, dann gilt das fuer alle Bezugssysteme), koennen die gravitativen Kraefte lokal erzeugt oder vernichtet werden. Das gelingt aber nicht global, weil durch die Anwesenheit der physikalischen Teilchen und Felder, die in den Materietensor der Einsteinschen Gravitationsfeldgleichungen eingehen, die Geometrie (Metrik) des Raumes und damit auch der Kruemmungstensor bestimmt sind. Wenn der Kruemmungstensor verschwindet, dann gibt es auch keine Gravitationskraefte, der kosmische Raum ist flach. Wenn der Kruemmungstensor nicht verschwindet, dann kann er auch nicht in anderen Bezugssystemen verschwinden (obgleich sich die Komponenten des Tensors aendern). Die Gravitationskraft bleibt in allen Bezugssystemen erhalten aber nicht lokal, waehrend die elektromagnetischen und Kernkraefte auch lokal erhalten bleiben.Wenn die Raum-Zeit eine ideelle (gedankliche) Groesse ist, die mit keinem existierenden System (etwa einem Aether) identifiziert werden kann, dann sind eine Interpretation der Geometrie durch physikalische Groessen (der Metrik des Raumes durch das Gravitationspotential, der Affinitaeten durch die Gravitationskraft) und die Erhaltung von Geometrie und Materie sinnlos. Bei der Expansion des Raumes stroemt Energie in den Raum hinein (der vom Urknall herruehrenden 3°Kelvin-Strahlung entsprach urspruenglich eine gigantische Temperatur-Strahlung, die sich bei der Expansion abgekuehlt hat, die frei gewordene Energie ist in den expandierenden Raum hineingestroemt), bei Kontraktion des Raumes fliesst Energie aus dem Raum heraus. Die physikalischen Kraefte, speziell die Gravitationskraft, sind reale Kraefte, die nicht aus einer gedachten Groesse herausfliessen koennen, deshalb muss auch die Raum-Zeit durch eine reale Groesse gegeben sein.

Im 3-dimensionalen Bildraum des Menschen ist eine reale Flaeche durch einen Koerper definiert, dessen Rand die Flaeche traegt. Ihre Kruemmung ist durch den Koerper definiert. Gedanklich kann der Mensch beliebige gekruemmte Flaechen im Raum vorgeben, sie koennen durch eine mathematische Formel beschrieben werden, doch gibt es keine physikalischen Merkmale, die das Auffinden einer gedachten Flaeche im Raum ermoeglichen. Anders verhaelt es sich, wenn ein physikalischer Koerper existiert. Aufgrund der atomistischen Struktur des Koerpers besitzt jedes Atom eine Oberflaeche und es koennen gedanklich vorgegebene Flaechen in der diskreten Naeherung der Atome im Koerper gefunden werden. Die Flaeche ist eine Abstraktion vom Koerper, der sie traegt. Wenn bei der Expansion einer Flaeche Energie in die Flaeche stroemt, dann stroemt sie in den Koerper, der sie traegt. Umgekehrt stroemt Energie aus dem Koerper, wenn in der Abstraktion der Flaeche aus dieser Energie stroemt.

In Verallgemeinerung ist die Gravitationskraft keine Eigenschaft des abstrakten Raumes sondern eine Eigenschaft eines realen Koerpers, der den Raum traegt. Aufgrund des empirisch bestaetigten Relativitaetsprinzips sind aber Raum und Zeit relative Groessen, weshalb es nur einen Traeger fuer eine Raum-Zeit und nicht fuer den Raum allein geben kann. Die ideelle Natur der Raum-Zeit folgt aus einer Abstraktion infolge einer homomorphen Abbildung in den Bildraum des Menschen. Das metaphysikalische System, das die Raum-Zeit definiert, wird nicht mit abgebildet sondern nur seine Zustaende (das Muster in der Raum-Zeit), so dass der Raum scheinbar ideell ist aber einen realen Traeger besitzt. Die von der Logik geforderte Verschachtelung der Muster von Mustern (Eigenschaften von Eigenschaften) liefert die Interpretation fuer den Traeger der Raum-Zeit.Der Traeger der physikalischen Raum-Zeit mit den darin enthaltenen dynamischen Mustern, also der Traeger des konkreten physikalischen Kosmos muss ein metaphysikalisches System in einem metaphysikalischen Kosmos sein, das unter Beruecksichtigung der Koerper der Lebewesen im physikalischen Kosmos, von einer bestimmten Metastufe sein muss, also weitere Verschachtelungen von Mustern von Mustern enthaelt. Die Abstraktion der Raum-Zeit erfolgt beim Menschen nicht an den physikalischen Systemen, da diese diskret sind. In Verbindung mit der Kontinuumsvorstellung enthaelt ein solcher abstrakter Raum lauter Loecher. Es liegt deshalb keine gedankliche Abstraktion vor sondern die Raum-Zeit ist eine Gegebenheit durch eine natuerliche Abstraktion infoge einer Abbildung in den Menschen.

Da die Raum-Zeit keine Loecher enthaelt, also ein Kontinuum von der Maechtigkeit der reellen Zahlen ist, muss der metaphysikalische Traeger ebenfalls von der Maechtigkeit des Kontinuums sein. Da das physikalische System ein Automat ist, muss der Traeger ein Metaautomat sein, der auf Automaten und ihre Verhaltensfunktionen angewandt wird, und ihnen in Abhaengigkeit von Metazustaenden Automaten mit anderen Verhaltensfunktionen zuordnet und dabei in einen neuen Metazustand uebergeht. Die Homogenitaet von Raum und Zeit erfordert ein homogenes System von Metaautomaten von der Maechtigkeit $aleph_1$, deren Zustaende 3-dimensionale dynamische Muster definieren, die sich zeitlich aendern und von Metaquantenfeldern transportiert werden, so dass das Metasystem wenigstens 4-dimensional sein muss. Die Ausbreitung des Metaquantenfeldes definiert eine ausgezeichnete Richtung im 4-dimensionalen System, zu dem ein 3-dimensionaler Unterraum orthogonal ist. Die Ausbreitung des Metaquantenfeldes in dem 4-dimensionalen Metasystem definiert ein 4-dimensionales Zustandsmuster mit 3 raumartigen und einer zeitartigen Richtung. Das $aleph_1$-maechtige Metasystem kann sich in $aleph_2$ Zustaenden befinden und bewegt sich in einer $aleph_3$-maechtigen 5-dimensionalen Raum-Zeit mit 4 raumartigen und einer neuen zeitartigen Richtung. In dem $aleph_3$-maechtigen Raum ist das $aleph_1$-maechtige Metasystem diskret und die elementaren Metaautomaten sind keine Punkte (wie in der Abstraktion des menschlichen Bildraums) sondern erfuellen ein Raumgebiet. Der Metaautomat ist eine Verknuepfung von elementaren Metaautomaten und die elementaren Metaautomaten sind Verknuepfungen von Metaelementarteilchen (feinere Zerlegungen der Elementarteilchen), wobei neben der additiven und multiplikativen Verknuepfung auch die integrale Verknuepfung mit eingehen muss. Da die rationalen Zahlen dicht in den reellen Zahlen liegen, kann die reelle oder komplexe Raum-Zeit auch durch abzaehlbare Systeme von elementaren Metaautomaten approximativ definiert sein, die elementaren Metaautomaten sind dann ebenfalls aus abzaehlbar vielen Metaelementarteilchen aufgebaut. Ein solches approximatives System muss ein wachsendes (expandierendes) System sein derart, dass zwischen zwei benachbarten elementaren Metaautomaten fortlaufend neue Automaten eingefuegt werden. Dieser Wachstumsprozess erinnert an die Zellteilung in den physikalischen Koerpern der biologischen Systeme. Ein 4-dimensionales Biossystem muesste demnach der Traeger der physikalischen Raum-Zeit sein.

Das wachsende Metasystem definiert einen potentiell ueberabzaehlbaren 4-dimensionalen Metaspeicher fuer ein 4-dimensionales Raum-Zeit-Muster mit indefiniter Metrik. Wenn sich alle elementaren Metaspeicherzellen im Grundzustand befinden, ist die

Raum-Zeit leer, im angeregten Zustand stellen sich die physialischen Systeme ein. Der expandierende Metaspeicher kann homogen und in allen 4 Richtungen isotrop sein. Das physikalische Muster wird bereits von endlich vielen (potentiell abzaehlbar vielen) Metaspeicherzellen, die sich in einem angeregten Zustand befinden, definiert.
Die notwendige Einfuehrung einer neuen maechtigern und hoeherdimensionalen Raum-Zeit fuer die Beschreibung des Metaspeichers erfordert wiederum einen Traeger fuer diese Raum-Zeit, also einen Metametaspeicher etc.. Nur wenn man fordert, dass es zu jeder Raum-Zeit einen Traeger gibt, die Verschachtelung der Metasysteme also unerreichbar ist, findet die Antinomie einer Vermischung von geometrischen und physikalischen Groessen in den Erhaltungssaetzen eine Aufloesung. Das entspricht aber genau der Forderung der Logik, denn fuer die Verschachtelung der Eigenschaften von Eigenschaften (Funktionen von Funktionen) gibt es auch keine Grenze. Bereits das Universum aller endlichen Mengen ist abzaehlbar unendlich und umfasst abzaehlbar viele Stufen. Der in der Newtonschen Mechanik postulierte Aether, auf den die Bewegungen bezogen werden, wird in der Relativitaetstheorie zum Raum-Zeit-Aether (die Existenz eines Aethers fuer den Raum allein wird widerlegt) und in der Theorie der realen verschachtelten Behaelter zu einem metaphysikalischen System in einem metametaphysikalischenSysteme etc. von unerreichbarer Verschachtelungstiefe, so dass seine Qualitaets- oder Wesensstufe (s. Abschn. 1.2.6.4) unerreichbar ist.

Bei der Abbildung in den menschlichen Bildraum wird demnach von unendlich vielen ineinander verschachtelten Behaeltern, deren Maechtigkeit und Dimension monoton zunimmt, abstrahiert. Da jeder Behaelter ein Zustand eines anderen Behaelters ist, der sich zeitlich aendern kann, und jeder Behaelter von einer erreichbaren Stufe von unendlich vielen Behaeltern getragen wird, die sich in unabhaengigen Zeiten aendern, aendert sich ein n-dimensionaler Behaelter in Abhaengigkeit von unendlich vielen Zeiten. Nur wenn die Verschachtelung der Behaelter in den unendlich vielen Zeiten stationaer ist oder stationaer expandiert, gibt es einen stationaeren Bildraum mit einer (expandierenden) Raum-Zeit und einer zeitartigen Richtung, in der sich die Bilder nach den geltenden Gesetzen oder stochastisch (im Sinne der Quantenmechanik) aendern. Wenn die Bewegungskurve eines (n+1)-dimensionalen Koerpers in einer (n+2)-dimensionalen Raum-Zeit eine Projektion in eine (n+1)-dimensionale Raum-Zeit besitzt, in der sich n-dimensionale Koerper in Abhaengigkeit einer Zeit t^n bewegen, wobei die Raum-Zeit durch einen (n+1)-dimensionalen Koerper definiert ist, dann ist die Zeit t^n in der sich das n-dimensionale Bild aendert, auch ein Bild der Zeit t^{n+1} in der sich der (n+1)-dimensionale Koerper aendert. Ebenso ist der n-dimensionale Raum ein Bild von dem (n+1)-dimensionalen Raum. Da der Traeger der (n+2)-dimensionalen Raum-Zeit von groesserer Machtigkeit ist als der Traeger der (n+1)-dimensionalen (Bild-) Raum-Zeit, ist das Bild groeber als das Urbil und ausserdem um eine Dimension niedriger, so dass Eigenschaften des Urbildes bei der Abbildung verlorengehen.

Wenn das Bild der Bewegung des (n+1)-dimensionalen Koerpers in der Zeit t^{n+1} in den (n+1)-dimensionalen Koerper stationaer eingeschrieben ist, dann wird es mit dem Koerper im (n+1)-dimensionalen Raum bewegt, unabhaengig von der (Bild-) Zeit t^n, in der sich das n-dimensionale Bild des Koerpers im n-dimensionalen Raum bewegt. Das Bild bewegt und veraendert sich somit in zwei unabhaengigen Zeiten t^n, t^{n+1} infolge der zeitlichen Aenderung des Traegers des Bildes. Beide Zeiten koennen nicht identisch sein sondern t^n ist ein vergroebertes Bild von t^{n+1}. Dynamische Objekte verschiedener Dimension koennen sich unabhaengig voneinander bewegen, da es zu jeder Dimension n des Raumes eine unabhaengige Zeit t^n geben muss.

Die Abbildung der sich bewegenden Systeme aus dem (n+1)-dimensionalen Raum in den n-dimensionalen Raum wird im menschlichen Bildraum, also fuer n=3, durch Photographieren erzeugt. Das von dem 3-dimensionalen Koerper bei Belichtung ausgehende (reflektierte) Quantenfeld erzeugt ein Muster auf der Oberflaeche eines 3-dimensionalen Koerpers, der Photoplatte. Die Bewegung und Aenderung des Koerpers in der Zeit t^3 bedingt eine Aenderung des Quantenfeldes, das die Photoplatte erreicht. Ersetzt man die Photoplatte durch einen Film oder durch eine Folge von Platten, die nach Belichtung uebereinander gestapelt werden, dann traegt der Stapel der Photoplatten ein Bild von der Bewegung und Aenderung des physikalischen Systems in einem (potentiellen) Raum-Zeit-Kontinuum. Das Molekuelgitter, aus dem die Photoplatten bestehen, definiert einen diskreten 2-dimensionalen Raum, der potentiell abzaehlbar sein kann, und die Folge der Photoplatten definiert eine diskrete Zeit, da die Wirkungsausbreitung gequantelt ist. Der Stapel der Photoplatten definiert eine 3-dimensionale diskrete Raum-Zeit, die endlich oderpotentiell abzaehlbar ist. Bei den Lebewesen (Mensch und Tier) tritt an die Stelle des Photostapels das Nervensystem, in dem die Bilder auf der Netzhaut des Auges oder Bildteile in der zeitlichen Folge aufbewahrt werden. Die raeumlichen Abstaende der Staebchen und Zaepfchen auf der Netzhaut und die Refraktaerzeit der Nervervenzellen (bis sie nach Weiterleitung der Erregung in den Grundzustand zurueckgekehrt sind) definieren die Diskretisierung der 3-dimensionalen Raum-Zeit. Das Quantenfeld muss nicht notwendig sichtbares Licht sein sondern kann die unterschiedlichsten Impulsquanten transportieren und entsprechend der Beschaffenheit der Messinstrumente (bei den Lebewesen entsprechend ihrer Sinnesorgane) wahrgenommen werden. Das emotional wahrgenommene Bild darf nicht mit dem physikalischen Bild, das in einer diskreten Raum-Zeit wesentlich groeber ist, verwechselt werden (s. Abschn. 1.3.6). Das

emotionale Bild muss von einem Metaquantenfeld transportiert werden und die Photoplatten sind metaphysikalische Systeme von hoeherer Maechtigkeit und Dimension. Wenn das Bild die Eigenschaften des Urbildes homomorph widerspiegelt, dann sind zwar im Bild Eigenschaften des Urbildes verlorengegangen, doch muessen die Eigenschaften des Bildes auch dem Urbild zukommen. Das rechtfertigt den Analogieschluss vom Bild auf das Urbild. Die atomistische Strukur der physikalischen Systeme sollte damit auch dem metaphysikalischen System zukommen, nur dass die Metaatome wesentlich feinere Diskretisierungen sind und groessere Bewegungsfreiheiten besitzen, d.h. sie sind von groesserer Maechtigkeit, Dimension und von einer tieferen Verschachtelung in ihrer Struktur.
Der (n+1)-dimensionale Speicher, in dessen Schichten das Bild der zeitliche Veraenderung eines (n+1)-dimensionalen Systems eingeschrieben ist, ist in der Bildfolge unsichtbar, ebenso das Quantenfeld, das ihn beschreibt, deshalb kann in dem Bild von dem Traeger und dem Quantenfeld, das ihn beschreibt, abstrahiert werden. In seinem stationaeren Zustand wird die zeitliche Aenderung n-dimensionaler Systeme erkannt. Da die n-dimensionalen Systeme tranportable Eigenschaften des Speichers (Speicherzustaende) sind, geben sie Auskunft ueber den Aufbau des Speichers, wenn er in Teile zerlegt wird. Die nichttransportablen und nicht geometrischen Eigenschaften des Speichers sind dem Beobachter in seinem (n+1)-dimensionalen Bildraum verborgen. Deshalb ist die eingeschriebene Bewegung und Veraenderung der n-dimensionalen Systeme aequivalent mit einer Aussage ueber die Struktur des Speichers, wenn er in seine atomaren Bestandteile (Elementarzellen) zerlegt wird, durch deren Zustaende das Bild definiert ist. Bei der Abstraktion im Bild entarten die Elementarzellen in Punkte der (n+1)-dimensionalen Raum-Zeit, wenn sich die Elementarzellen im Grundzustand befinden, andernfalls in Massen- bzw. Ladungspunkte, wenn sie sich in einem angeregten Zustand befinden. Ueber die Struktur und das Material der Elementarzellen wird im Bild nichts ausgesagt.
Im menschlichen Bildraum wird der 3-dimensionale physkalische Speicher mit seinen elementaren Speicherzellen gesehen, der eine 3-dimensionale Raum-Zeit definiert, dagegen ist der 4-dimensionale Metaspeicher, der die 4-dimensionale Raum-Zeit definiert, unsichtbar. Der Aufbau der Atome und Atomkerne aus Elementarteilchen in ihrer raum-zeitlichen Verteilung gibt Auskunft ueber den Zustand des 4-dimensionalen Speichers. Die Photographie eines stationaeren 4-dimensionalen Speichers laesst in der Bildfolge eines Filmes keine Veraenderung erkennen. Um etwas ueber den Zustand des Speichers zu erfahren, muessen die Speicherschichten photographiert (gelesen) werden. Dabei wird in dem Bildraum eine Folge von Bildern zu einem (n+1)-dimensionalen Objekt erzeugt, die durch die Bewegung und Veraenderung der n-dimensionalen Bildobjekte widergespiegelt wird. Sind die n-dimensionalen Bildobjekte wiederum aus Elementarzellen

aufgebaute Speicher, deren Zustaende die Bewegung und Veraenderung (n-1)-dimensionaler Bildobjekte in einer groeberen n-dimensionalen Raum-Zeit widerspiegeln, dann wird beim Lesen der Speicherschichten eine Folge von (n-1)-dimensionalen Bildern zu einem n-dimensionalen Objekt im (n-1)-dimensonalen Bildraum eines Lebewesens erzeugt etc..

Beruecksichtigt man, dass die Realitaet ein Hyperbehaelter ist, der von keinem Behaelter ein Element sein kann, dann gibt es auch keine Raum-Zeit, in der sie beschrieben werden kann. Es gibt also kein Mass zum Ausmessen der Realitaet, weder das Volumen noch die Dimension und Maechtigkeit koennen gemessen werden. Es gibt auch keine zeitliche Folge von Realitaeten, d.h. die Realitaet ist unveraenderlich. In der approximativen Beschreibung ist das Mass unerreichbar aber definit. Deshalb koennen alle zeitlichen Veraenderungen in den Bildraeumen der Lebewesen als Projektionen von benachbarten Schichten eines unerreichbaren Hyperspeichers aufgefasst werden, die sequentiell abgebildet werden, so dass das Zustandsmuster, das der Speicher traegt, indefinit ist. Bei einem n-dimensionalen Bildobjekt einer unendlich-dimensionalen definiten Realitaet sind alle restlichen Dimensionen (also unendlich viele) infolge der Projektionen von Projektionen zeitartige Richtungen, von denen das n-dimensionale Bildobjekt abhaengt. Die Dimension n des Bildobjektes kann von einer beliebigen Erreichbarkeitsstufe sein, dennoch ist die Anzahl der zeitartigen Richtungen unerreichbar. Im Grenzfall des Hyperbildraumes der Realitaet sind die Bildraumobjekte von unerreichbarer Dimension und Maechtigkeit und haengen von unerreichbar vielen Zeiten ab, weil der Bildraum der Realitaet alle Bildraeume der Lebewesen enthalten muss. Die unerreichbare definite Realitaet besitzt einen unerreichbaren indefiniten Bildraum. Ein l-dimensionales IV-System besitzt einen Speicher gleicher Dimension l, der sich in der Zeit t^l aendern kann, und einen n-dimensionalen Bildraum mit n<l, der fuer n=l-1 ein Signalraum, fuer n=l-2 ein Begriffsraum, fuer n=l-3 ein

Objektraum, fuer n=l-4 ein Metaobjektraum ist etc. Bezueglich der Zeit t^l, in der sich das IV-System mit seinem Speicher aendert, kann zwischen paralleler und sequentieller Arbeit unterschieden werden. Die elementaren Speicherzellen des Gesamtspeichers koennen entsprechend ihrer Anordnug (auch bei gleicher Beschaffenheit in einem homogenen Speicher) entweder parallel (geichzeitig) oder sequentiell (hintereinander) gelesen oder beschrieben werden. Die zu einer bestimmten Zeit (Zeitschnitt) parallel arbeitenden Zellen befinden sich an verschiedenen Orten, eine bestimmte Folge der sequentiell arbeitenden Zellen gehoert zu einem bestimmten Ort in allenZeitschnitten. Einem Speicher ist aufgrund der Unterscheidung zwischen paralleler und sequenzieller Arbeit eine Raum-Zeit zugeordnet. Da jede l-dimensionale Speicherzelle ein (l-1)-dimensionales Muster traegt, das sich in der Zeit t^{l-1} aendert, ist die zugeordnete Raum-Zeit l-dimensional mit l-1 raumartigen Richtungen, die einen Unterraum des l-dimensionalen Raumes aufspannen, und einer zeitartigen Richtung, die unabhaengig ist von der Zeit, in der sich der Speicher aendert. Bei einer l-fachen Verschachtelung von Mustern von Mustern enthaelt das (l-1)-dimensionale Muster ein IV-System mit einem (l-1)-dimensionalen Speicher, der (l-2)-dimensionale Muster traegt und dessen Zellen wiederum parallel oder sequentiell abgearbeitet werden. Somit ist dem (l-1)-dimensionalen Speicher eine (l-1)-dimensionale Raum-Zeit zugeordnet mit l-2 raumartigen Richtungen, die einen Unterraum des (l-1)- dimensionalen Raumes aufspannen, und einer zeitartigen Richtung, die unabhaengig ist von den Zeiten t^l und t^{l-1}. Die (l-2)-dimensionalen Muster aendern sich in der Zeit t^{l-2}. Unter diesen Mustern gibt es wieder IV-Systeme, derem Speicher eine Raum-Zeit zugeordnet ist etc. Mit jeder weiteren Verschachtelung reduziert sich die Anzahl der raumartigen Richtungen waehrend sich die Anzahl der unabhaengigen zeitartigen Richtungen erhoeht. Fuer l-m=n traegt ein Teilbereich des l-dimensionalen Speichers n raumartige und m zeitartige Richtungen, wobei der Teilbereich durch eine bestimmte Sequenz von IV-Systemen von IV-Systemen bis zur Stufe m ausgezeichenet ist. Allgemein gibt es zu jedem Zeitschnitt eine Raum-Zeit solange l-m>1 ist. Die 1-dimensionalen Muster koennen nur noch 0-dimensionale Objekte aussenden, die selbst keine Muster mehr tragen.

Wenn ein Lebewesen in seinem Bildraum steuernd eingreifen kann, dann erfolgt das ueber die Aenderung des Traegers, der lokal in einen anderen Zustand versetzt wird, die Aenderung des Traegers erfolgt aber in einer weiteren unabhaengigen Zeit. Entsprechend der Anzahl der inneren Bildraeume, die das Lebewesen besitzt, koennen auch Traeger von Traegern in andere Zustaende versetzt werden, so dass weitere unabhaengige zeitartige Richtungen fuer die Beschreibung der Aenderungen der Bilder erforderlich werden (s. Abschn. 1.3.4.4). Ausserdem koennen hoehere Lebewesen nicht nur steuernd sondern auch schoepferisch den Bildraum von niedrigeren Lebewesen beeinflussen, sofern das ganze Lebewesen (nicht nur sein Koerper) in dem aeusseren Bildraum des hoeheren Lebewesens vorkommt. Dieser schoepferische Eingriff, der am Lebewesen selbst vollzogen wird, erfolgt in einer weiteren unabhaengigen Zeit, in der sich der Traeger des Lebewesens aendert.

Der n-dimensionale Bildraum eines Lebewesens einer entsprechenden Wesensstufe aendert sich dann in m (m>0) unabhaengigen Zeiten, d.h. die Bewegungen erfolgen in einer (n+m)-dimensionalen Raum-Zeit, die von einem (n+m)-dimensionalen Koerper, der sich in der Zeit t^{n+m} aendert, getragen wird.

Der n-dimensionale Koerper aendert sich in der Zeit t^n, der (n+1)-dimensionale Traeger des Koerpers aendert sich in der Zeit t^{n+1}, der (n+2)-dimensionale Traeger vom Traeger des Koerpers aendert sich in der Zeit t^{n+2}, ... , der (n+m)-dimensionale m-fach verschachtelte Traeger des Koerpers aendert sich in der Zeit t^{n+m}. Alle tieferen Traeger

sind in dem betrachteten System stationaer, ihre zeitlichen Aenderungen haben keinen Einfluss auf die Bewegung des n-dimensionalen Koerpers. Infolge der Aenderungen der verschachtelten Traeger wird der n-dimensionale Koerper im (n+m)-dimensionalen Raum in Abhaengikeit von m Zeitparametern verschmiert (s. Abschn. 1.3.4.5).
Da der Mensch 2 innere Bildraeume besitzt, aendert sich sein aeusserer Bildraum in Abhaengigkeit von 3 unabhaengigen Zeiten. Beruecksichtigt man auch die Aenderung des Traegers des Menschen, dann aendert sich der Bildraum in Abhaengigkeit von 4 unabhaengigen Zeiten. Wenn der Mensch nicht in seinen aeusseren Bildraum steuernd eingreift und weder er selbst noch sein Bildraum durch andere (hoehere) Steuermechanismen veraendert werden, dann ist sein aeusserer Bildraum eine (sphaerisch) gekruemmte 4-dimensionale (potentiell)aleph$_1$-maechtige expandierende (homogene und isotrope) Raum-Zeit, in der nur 3-dimensionale physikalische Systeme vorkommen, die sich nur in der physikalischen Zeit aendern.
Die 3-dimensionalen physikalischen Systeme aus dem menschlichen Bildraum sind wiederum Traeger von 2-dimensionalen Mustern, die in Ausbreitungsrichtung des Quantenfeldes transporiert werden und sich mit der Aenderung der Zustaende des Systems zeitlich aendern. In einem diskreten 3-dimensionalen Speicher erfolgt der Signalfluss gemaess dem gegebenen Richtungsfeld derart, dass die zum Richtungsfeld orthogonalen 2-dimensionalen Speicherschichten von (3-dimensionalen) Elementarspeichern in Parallelarbeit ihre Zustandsaenderung der benachbarten Speicherschicht mitteilen, die in der zeitlichen Verzoegerung gemaess der Wirkungsausbreitung ebenfalls ihren Zustand aendert und ein Signal an die naechste Nachbarschicht aussendet etc., d.h. die Speicherschichten werden sequentiell beschrieben, die Elementarzellen pro Speicherschicht werden parallel beschrieben in der physikalischen Zeit. In jedem diskreten Zeittakt (der die Refraktaerzeit umfasst) arbeiten alle elementaren Speicherzellen, so dass die zeitlichen Aenderungen des Musters durch den temporaeren Speicher wandern oder in einem permanenten Speicher aufbewahrt werden. Die Muster koennen willkuerlich, also sowohl stochastisch (durch einen Zufallsgenerator) als auch gesetzmaessig (nach einem Algorithmus) erzeugt werden, so dass die zeitliche Aenderung von Speicherschicht zu Speicherschicht im allgemeinen kein Gesetz widerspiegelt. Nur bei einer bestimmten ausgewaehlten Projektion kann die diskrete 2-dimensionale Bildfolge die Bewegungsgesetze (approximativ) richtig widerspiegeln. Dann aendern sich die 2-dimensionalen Bildraumobjekte in einer approximativen Zeit, die unabhaengig ist von der physikalischen Zeit, in der sich die 3-dimensionalen physikalischen Traeger der Muster aendern. Das Zeitmass ist groeber als bei der physikalischen Zeit und in einem permanenten Speicher kann von der physikalischen Zeit abstrahiert werden, denn nach Beschreiben des Speichers liegt ein

stationaerer Zustand vor. Der physikalische Speicher definiert eine neue Raum-Zeit und ein neues Orts- und Zeitmass fuer die 2-dimensionalen praephysikalischen Systeme.

Wenn das Quantenfeld ein elektrisches Feld ist, dann sind die 2-dimensionalen Systeme Ladungsmuster mit Ladungen gleichen Vorzeichens, die sich im Quantenfeld nicht abstossen aber mit den Photonen eines Lichtstrahles, der das Quantenfeld schneidet, in Wechselwirkung treten. Sie koennen Photonen absorbieren oder emittieren und somit ein Lichtmuster tragen. Die Objekte in den 2-dimensionalen elektrischen Ladungsmustern besitzen Farbeigenschaften, sie tragen auf ihren Raendern Farbpunkte. Entsprechend der gewaehltenEinfallsrichtung des Lichtstrahls kann jede 2-dimensionale Speicherschicht in eine Folge von 1-dimensionalen Speicherschichten (die aus 3-dimensionalen Elementarspeichern aufgebaut ist) zerlegt werden. Die 2-dimensionalen Speicherbereiche, die mit Elektronen belegt sind, koennen Lichtmuster tragen, die unbelegten Speicherbereiche bleiben leer. Die Projektion von Projektionen ist wiederum willkuerlich und kann so vorgegeben werden, dass die Folge 1-dimensionaler Farbpunktketten in einem belegten 2-dimensionalen Speicherbereich die Bewegungsgesetze der Physik approximativ widerspiegelt. In einemendlichen (potentiell abzaehlbaren) Speicher unterscheiden sich die Machtigkeiten der eingeschriebenen Bilder von Bildern in Potenzen von finiten Funktionenklassen, so dass zwischen den einzelnen Teilchen und den verschachtelten Systemen viel leerer Raum liegt. Beim Uebergang zu diskreten transfiniten Speichern, die ein Kontinuum einer bestimmten transfiniten Maechtigkeit approximieren, unterscheiden sich die eingeschriebenen Muster von Mustern in transfiniten Maechtigkeiten.

Der 3-dimensionale physikalische Speicher, der sich in der Zeit t^3 aendert, definiert mit seinen Speicherschichten eine groebere Raum-Zeit, in die 2-dimensionale Leptonenmuster (Elektronenmuster) eingeschrieben sind, die sich in der Zeit t^2 aendern, und die 2-dimensionalen Leptonenmuster definieren eine noch groebere Raum-Zeit, in die 1-dimensionale Lichtmuster (Farbpunktketten) eingeschrieben sind, die sich in der Zeit t^1 aendern. Die Farbpunktketten bewegen und veraendern sich in dem 3-dimensionalen physikalischen Raum in Abhaengigkeit von den 3 Zeiten t^1,t^2,t^3 derart, dass sie auf einer Kurve in der Zeit t^1 transportiert werden und mit der Bewegungskurve im 2-dimensionalen Raum verschmiert werden in der Zeit t^2, in der sich die Flaeche bewegt, die die Kurve traegt, und mit der Flaeche im 3-dimensionalen Raum verschmiert werden in der Zeit t^3, in der sich der Koerper bewegt, der die Flaeche traegt. Bei der Einlagerung in einen 6-dimensionalen Raum, der sich in der Zeit t^6 aendert, aendert sich das 1-dimensionale Muster in Abhaengigkeit von 6 Zeiten $t^1,...,t^6$ und wird entsprechend im 6-dimensionalen Raum verschmiert.

3.4.4 Semantik einer mehrdimensionalen Zeit und Energie

Die Zeitmessung erfolgt anhand periodischer Prozesse, die im Bildraum ablaufen. Der Zeiger einer Uhr, die die physikalische Zeit anzeigt, bewegt sich in kleinen diskreten Schritten, die nicht beliebig klein gemacht werden koennen, aufgrund der Notwendigkeit einer kleinsten Wirkung zur Signaluebertragung. Dagegen ist gedanklich die Zeit ein Kontinuum, das durch einen Biosspeicher approximativ als potentielles Kontinuum definiert ist. Eigentlich bewegen sich die physikalischen Systeme und die Koerper der Lebewesen aus dem menschlichen Bildraum in der Bioszeit, die aber in physikalischen Einheiten gemessen wird, und deshalb physikalische Zeit genannt wird. Das physikalische Mass fuer die Bioszeit ist die Schwingungsdauer (die reziproke Frequenz) von physikalischen Systemen. Das Zeitmass und ebenso das Laengenmass werden stets durch stufenkleinere Systeme definiert als die Systeme, die die Raum-Zeit definieren. Die durch physikalische Systeme (Automaten) definierte Zeit ist diskret und potentiell abzaehlbar. Ein Bildraum mit einer solchen Raum-Zeit enthaelt praephysikalische Systeme (Zeichen), die sich im Mass einer praephysikalischen Zeit aendern.

Der Mensch erkennt in seinem Bildraum, der in einen aeusseren und zwei innere Bildraeume zerlegt werden kann, 3 unabhaengige zeitartige Richtungen, eine Bioszeit, in physikalischen Einheiten gemessen, eine emotionale Zeit (Psychezeit), in Bioseinheiten gemessen und eine gedankliche Zeit (Pneumazeit), in Emotioneneinheiten gemessen. Er besitzt neben der physikalischen Uhr ein Zeitempfinden und eine Zeitvorstellung, die sich in ihrem Mass wesentlich unterscheiden:

Die physikalische Uhr kann in Abhaengikeit von der Signaldichte (der Dichte der einlaufenden Impulse, die ein Automat verarbeitet) unterschiedlich schnell laufen.

Die Biosuhr laeuft in Abhaengigkeit von der Dichte der Signalaenderungen unterschiedlich schnell. Bei monotonen Signalen ist die Empfindung eine Konstante, die Empfindung aendert sich mit der Aenderung der Signale. Die Aenderungen der Signale (Impulse) sind Kraefte, im Biossystem sind es Metaimpulse (Metamasse*Kraft), die von ihm verarbeitet werden und die Biosuhr definieren (s. Abschn.1.2.7.2). Je groesser die Dichte der Metaimpulse ist, desto schneller laeuft die biologische Uhr (die emotionale Zeit). Die Emotionen (Empfindungen) sind Metaimpulse, die eine Kodierung in den physikalischen Impulsen besitzen, damit sind sie Informationen, die mit den physikalischen Impulsen transportiert werden. Die physikalischen Eigenschaften der Biossysteme werden emotional interpretiert und damit zu Eigenschaften der Psychesysteme. Die Objekte mit den emotional interpretierten Eigenschaften sind noch nicht definiert sondern erst mit dem intellektuellen Erkennen durch den menschlichen Geist (Pneumasystem). Die Vorstellungen (Gedanken)

enthalten die Bildraumobjekte mit den emotional wahrgenommenen Eigenschaften. Die Vorstellungen besitzen ein Modell in den Empfindungen, das in den physikalischen Impulsen kodiert ist. Sie aendern sich mit der Aenderung der Empfindungen. Bei monotonen Empfindungen (Informationen), also bei monotonen Kraftsignalen, genauer monotonen Metaimpulsen, ist die Vorstellung (der Gedanke) eine Konstante. Die Aenderungen der Metaimpulse sind Metakraefte;die Psychesysteme verarbeiten Metametaimpulse, also das Produkt aus Metametamasse*Metakraeft, und definieren die Psycheuhr. Die Psycheuhr laeuft in Abhaengikeit von der Dichte der Aenderungen der Signalaenderungen, also der Kraftaenderungen, unterschiedlich schnell. Je groesser die Dichte der Metametaimpulse ist, desto schneller laeuft die emotionale Uhr (die durch den Speicher des Pneumasystems definierte gedankliche Zeit).
Die physikalischen Impulse, die den Koerper des Menschen erreichen, sind Signale, die eine Nachricht von der Veraenderung eines Koerpers (der die Signale ausgesandt hat) mitteilen, die Signaldichte ist somit auch Informationsdichte. Die metaphysikalischen Impulse, die die Seele des Menschen erreichen und Emotionen ausloesen, sind in den Aenderungen der physikalischen Impulse kodiert. Der Dichte der Aenderungen der physikalischen Impulse entspricht somit eine Metasignaldichte, die eine Informationsdichte fuer die Psyche des Menschen ist. Die metametaphysikalischen Impulse, die den Geist des Menschen erreichen und Vorstellungen (Gedanken) ausloesen, sind in den Aenderungen der metaphysikalischen Impulse kodiert und besitzen dort ein Modell, das eine Kodierung in den Aenderungen der Aenderungen der physikalischen Impulse besitzt. Die Dichte der Aenderungen von den Aenderungen der physikalischen Impulse entspricht somit eine Metametasignaldichte, die eine Informationsdichte fuer den Geist des Menschen ist.
Die Vorstellungen enthalten die Objekte mit Eigenschaften, also insbes. die Bildobjekte, die Emotionen enthalten nur die Eigenschaften, die die Signale interpretieren (die Signale werden empfunden). Die Dichte der sich aendernden Bildobjekte ist ein Mass fuer die gedankliche Zeit, die Dichte der sich aendernden Eigenschaften ist ein Mass fuer die emotionale Zeit, die Dichte der sich aendernden physikalischen Impulse ist ein Mass fuer die biologische Zeit.
Im menschlichen Bildraum aendert sich das Bild in Abhaengikeit von der biologischen, emotionalen und gedanklichen Zeit, wobei 3-fache Ableitungen nach der (mit physikalischen Systemen gemessenen) biologische Zeit, 2-fache Ableitungen nach der (mit Biossystemen gemessenen) emotionalen Zeit und 1-fache Ableitungen nach der (mit Psychesystemen gemessenen) gedanklichen Zeit auftreten. Die Emotionen aendern sich in 2 Zeiten (biologische und emotionale Zeit), wobei 2-fache Ableitungen nach der (mit physikalischen Systemen gemessenen) biologische Zeit, 1-fache Ableitungen nach der (mit Biossystemen gemessenen) emotionalen Zeit auftreten. Die

physikalischen Impulse aendern sich in der (mit physikalischen Systemen gemessenen) biologischen Zeit, wobei in den Impulsen nur erste Ableitungen (Geschwindigkeiten) auftreten koennen.Im Folgenden wird die uebliche Bezeichnung der physikalischen Raum-Zeit beibehalten, obgleich sie durch den Speicher eines Biossystems definiert ist. Die emotionale Raum-Zeit ist durch den Speicher eines Psychesystems und die gedankliche Raum-Zeit ist durch den Speicher eines Pneumasystems definiert.
Der Mensch kann die Uhren zu den verschiedenen Zeiten verstellen. Die physikalischen Uhren werden auf periodische Vorgaenge in der Natur geeicht, die emotionale Uhr wird auf einen stabilen biologischen Prozess, der im Menschen ablaeuft, geeicht und mit der physikalischen Uhr synchronisiert. Analog wird auch die gedankliche Zeit auf einen stabilen Prozessablauf in der Psyche geeicht und mit der emotionalen und damit mit der physikalischen Zeit synchronisiert. Wenn sich in bestimmten Situationen die inneren Prozessablaeufe veraendern, aendern sich auch die inneren Zeiten, obgleich die physikalische Uhr unveraendert laeuft. Die Aenderungen der physikalischen Uhr koennen durch Orientierung an periodischen Prozessenin der Natur (dem Umlauf der Erde um die Sonne) staendig korrigiert werden, so dass die physikalische Zeit absolut, die emotionale und gedankliche Zeit relativ erscheinen. Andererseits definieren die inneren Uhren fuer den Menschen die Zeiten, die er in der Vorstellung und Empfindung besitzt, die in ihm liegen, waehrend die physikalische Uhr ausserhalb und unabhaengig von ihm ablaeuft. Wenn die inneren Uhren verstellt werden durch veraenderte Prozessablaeufe, dann derscheint die physikalische Zeit gedehnt bei schnellerm inneren Prozessablauf (die inneren Uhren gehen schneller als die Normaluhr) oder verkuerzt bei lansamerem inneren Prozessablauf (die inneren Uhren gehen langsamer als die Normaluhr).In unangenehmen Zustaenden wird ein physikalisches Zeitintervall emotional gedehnt, weil das Biossystem Arbeit leisten muss, um das Unangenehme zu kompensieren, die emotionale Zeit laeuft schneller als die physikalische Normalzeit, d.h. die Zeit will nicht vergehen. In angenehmen Zustaenden kann sich das Biossystem ausruhen (langsamer als im Durchschnitt arbeiten), die emotionale Zeit laeuft langsamer als die physikalische Zeit, die schoenen Stunden vergehen so schnell. Gedanklich ist der Mensch in der Lage, durch Intelligenzarbeit Bildfolgen zu erzeugen, deren Dichte von der geleisteten Arbeit der Psyche abhaengt, die vom Geist des Menschen aktiviert wird. Durch die bewusste Steuerung der Psyche, die das Biossystem aktiviert, kann das Biossystem trotz unangenehmer Zustaende in seiner Aktivitaet ruhen oder trotz angenehmer Zustaende aktiviert werden, so dass die emotionale Zeit relativ zur physikalischen Zeit gedehnt oder verkuerzt wird. Es kann also durch gute Gedanken in schlechten Situationen die Dehnung der physikalischen Zeit relativ zur emotionalen Zeit (infolge der schlechen Situation) wieder verkuerzt

(speziell kompensiert) werden. Die gedankliche Steuerung der Psyche durch den Geist kann das emotionale Zeitmass veraendern.
Die gedankliche Zeitvorstellung zwischen vergangenen, gegenwaertigen und zukuenftigen Ereignissen haengt von der gedachten Objektdichte ab, die zwischen diesen Ereignissen liegt. Beim jungen Menschen ist die Vorstellungsdichte pro physikalischer Zeiteinheit groesser als beim alten Menschen und nimmt daher mit dem Alter ab, weshalb die gedankliche Zeit langsamer wird als die physikalische Zeit. Waehrend die physikalische Zeit in der Jugend so langsam vergeht, verstreicht sie im Alter immer schneller.

Die Anzahl der inneren Zeiten haengt von der Anzahl der inneren Bildraeume ab, die ein Lebewesen besitzt. Die Stufe des Bildraumes haengt von der Anzahl der Modellierungen ab, die im Lebewesen realisiert sind, d.h. je hoehere Modellierungen im IV-System realisiert sind, desto hoeher ist die Wesensstufe der im Bildraum auftretenden Bildobjekte. Das IV-System ist stets von hoeherer Wesensstufe als seine Bildobjekte (s. Abschn. 1.3.6), speziell ist also der Mensch stufengroesser als der im Bildraum auftretende Mensch, der aus Geist, Seele und Koerper besteht (die inneren Bildraeume sind durch Goedelisierungen dem aeusseren Bildraum zugeordnet).
Deshalb beziehen sich alle im menschlichen Bildraum entdeckten Zeiten und Energien auf Pneumasysteme, also auf Tiere, die aber in ihrem Bildraum sich als Psychesystem erkennen. Die niederen Tiere sind Psychesysteme, die in ihrem Bildraum hoechstens Biossysteme erkennen koennen.
Der Koerper des Menschen ist ein Biosmuster im Metaquantenfeld, das Metaimpulse transportiert und von Psychesystemen verarbeitet wird. Das Biossystem verarbeitet Automatenmuster.
Der sichtbare Koerper im Bildraum des Menschen ist ein konkretes Automatensystem, das die unterschiedlichen physikalischen Impulse verarbeitet, denen im Nervensystem elektromagnetische Impulse zugeordnet werden. Das physikalische Bild des menschlichen Koerpers ist im menschlichen Koerper ein Muster elektromagnetischer Impulse, die in das Nervensystem eingeschrieben sind. Analog zum Koerper verschieben sich die Metaimpulsmuster, die von der Seele verarbeitet werden und die Metametaimpulsmuster, die vom Geist verarbeitet werden. Der Metageist (das Agapesystem) verarbeitet Pneumamuster, das Pneumasystem verarbeitet Psychemuster, das Psychesystem verarbeitet Biosmuster, das Biossystem verarbeitet Automatenmuster, der Automat verarbeitet Zeichen. Die zeitliche Folge 3-dimensionaler Biosmuster des menschlichen Bildraumes ist ein Zustandsmuster eines 4-dimensonalen Speichers, der ein Psychemuster in einem 5-dimensonalen Speicher ist, der wiederum ein Pneumamuster eines 6-dimensionalen Speichers (des Agapesystems) ist etc.. Das Agapesystem aendert sich in einer metagedanklichen Zeit, die im Bildraum des Menschen fehlt.

In den Bildraeumen hoeherer Lebewesen treten an die Stelle der gedanklichen Zeit metagedankliche Zeiten einer entsprechenden Metastufe, wenn sich die Anzahl der inneren Bildraeume nicht weiter erhoeht. Erfordert die Definition der Bildraumobjekte hoeherer Stufe einen Metadescriptor einer entsprechenden Metastufe, dann muss auch die Anzahl der inneren Bildraeume mit der Stufe des aeusseren Bildraumes zunehmen, andernfalls kann sie auch ohne einen Metadescriptor zunehmen (s. Abschn. 1.2.6.7) und damit auch die Anzahl der interpretierbaren unabhaengigen zeitartigen Richtungen im Bildraum des Lebewesens.
Bei den Tieren entfallen mit dem Fehlen von inneren Bildraeumen auch interpretierbare unabhaengige Zeiten. Ausserdem wird das Bild aus dem menschlichen Bildraum durch ein Bild niedrigerer Stufe ersetzt, z.B. durch das Bild im Nervensystem des Menschen. Bei den Tieren mit 2-dimensionalem Bildraum tritt an die Stelle des Biosmusters mit Kraftfeldern ein Automatenmuster mit physikalischen Impulsen auf. Der Kraftbegriff ist diesen Tieren unbekannt, weshalb grosse Tiere auch ihre riesigen Kraefte nicht kennen und sich vom Menschen gefangennehmen lassen (sie koennen nicht weiter logisch schliessen). In ihrem Bildraum treten zwei zeitartige Richtungen auf, eine physikalische und eine biologische Zeit. Bei den Tieren mit 1-dimensionalem Bildraum treten an die Stelle des Automatenmusters mit physikalischen Impulsen Zeichenketten (Ketten von geordneten Lichtpunkten), die sich zeitlich aendern aber keinen physikalischen Impuls transportieren. Sie besitzen keinen inneren Bildraum und somit nur eine Zeit, in der sich ihre Bildraumobjekte aendern. Mit der Existenz einer mehrdimensionalen Zeit muss es auch eine mehrdimensionale Energie geben, die zu den zeitartigen Richtungen komlementaer ist und ebenfalls einer Interpretation bedarf. Die komplementaere Energie zur gedanklichen Zeit ist die Arbeit des Geistes (Intelligenzarbeit), die auf die Seele angewandt werden kann. Die komplementaere Energie zur emotionalen Zeit ist die Arbeit der Seele (der aktive Wille), die auf den Koerper (das Biossystem) angewandt werden kann. Der Mensch kann den Willen durch Intelligenzarbeit lenken, worin die Willensfreiheit zum Ausdruck kommt, waehrend das Tier das will, was die Seele empfindet. Das Tier kann aber durch die Arbeit der Seele seinen Koerper befehlen. Die Biossysteme (die Koerper der Pflanzen, Tiere und Menschen) koennen Kraefte hervorbringen, die die Funktion der Automaten steuern und physikalische Potentiale (Energien) definieren. Die komplementaere Energie zur physikalischen Zeit ist die physikalische Energie, die jedoch in 3 weitere Energiearten entsprechend der unterschiedlichen Ladungsarten (elektrische Ladung, Baryonenladung, Masse) aufspaltet. Aus der Geometrie folgt in Verbindung mit der elektrischen Ladung die magnetische Ladung, in Verbindung mit der Baryonenladung die Isospin-, Strangeness- und Hyperladung und in Verbindung mit der Masse die gravische Ladung (s. Abschn. 1.2.7.2). Dagegen sind

elektrische Ladung, Baryonenladung und Masse, denen die elektromagnetische Energie, die Kernenergie und die Gravitationsenergie (einschliesslich kinetische Energie und Waermeenergie) entsprechen, nicht ableitbare Grundgroessen. Zu jeder dieser 3 physikalischen Energieformen muss es demnach eine komplementaere Zeit geben, d.h. die physikalische Zeit spaltet in 3 Zeitkomponenten mit unterschiedlicher Interpretation auf. Die zur Masse komplementaere Zeit bezieht sich auf 3-dimensionale Koerper (Biossysteme), die in 4-dimensionalen Speichern aufbewahrt werden. Die zur Baryonenladung komplementaere Zeit bezieht sich auf 2-dimensionale Automatensysteme, die in 3-dimensionalen Speichern aufbewahrt werden. Die zur elektrischen Ladung komplementaere Zeit bezieht sich auf 1-dimensionale Zeichen, die in 2-dimensionalen Speichern aufbewahrt werden. Dabei ist zu beachten, dass in den staerkeren Abstraktionen die Massen durch entsprechende Ladungen, die zu Massen werden, ersetzt werden. Die Baryonenladung wird zur praephysikalischen Masse der 2-dimensionalen Automaten, die elektrische Ladung wird zur praepraephysikalischen Masse der 1-dimensionalen Zeichen.Umgekehrt werden in den schwaecheren Abstraktionen die Massen zu Ladungen und neue verallgemeinerte Massen treten auf (s. Abschn. 1.2.7.2). Die 4-dimensionalen Psychesysteme besitzten eine Metamasse, die komplementaer ist zur emotionalen Zeit, waehrend die physikalische Masse zur Metabaryonenladung geworden ist. Die 5-dimensionalen Psychesysteme besitzen eine Metametamasse, die komplementaer ist zur gedanklichen Zeit, waehrend die Metamasse zur Metametabaryonenladung geworden ist etc.. Das 6-dimensionale Agapesystem "Mensch" aendert sich in einer metagedanklichen Zeit, so dass sich seine4-dimensionale Raum-Zeit in Abhaengigkeit von 3 unabhaengigen Zeitparametern aendern kann, in einer emotionalen Zeit t^4, einer gedanklichen Zeit t^5 und einer metagedanklichen (Agape-) Zeit t^6. Ist der 6-dimensionale Speicher stationaer in den Zeiten t^4, t^5, t^6, dann aendern sich seine Bildraumobjekte in der Zeit t^3. Ausserdem koennen 3-dimensionale Biossysteme ein 2-dimensionales Automatenmuster tragen, dass sich in der praephysikalischen Zeit t^2 aendert, und diese koennen ein 1-dimensionales Muster (Zeichen) tragen, das sich in der Zeit t^1 aendert. Die Raum-Zeit des aeusseren Bildraumes des Menschen ist durch das Material der 4-dimensionalen Psychesysteme definiert, waehrend die 3-dimensionalen Koerper bestimmte Zustaende dieser Systeme sind. Sie definieren das Material, aus dem die Biossysteme bestehen. Dieses Material ist dem Menschen noch unsichtbar. Sein Koerper sieht von den (abstrakten) Biossystemen die im Quantenfeldern transportierten physikalischen Eigenschaften und die geometrischen Eigenschaften (entsprechend der raeumlichen Ausbreitung des Quantenfeldes und der Verteilung der Quanten im Feld), die von der Seele empfunden (interpretiert) und von Geist erkannt (definiert) werden. Die konkreten physikalischen Systeme bestehen aus dem gleichen Material wie die abstrakten Biossysteme, doch besitzen sie nicht die Kompliziertheit der Biossysteme, insbes. ist die Kodierung in ihnen nicht realisiert. Die Ladungen werden in Behaeltern mit Masse aufbewahrt und transportiert. Die Baryonen sind schwere Teilchen, ebenso die Mesonen. Die Leptonen sind leichte Teilchen mit nicht verschwindender Ruhmasse (demnach muessten auch die Neutrinos eine Ruhmasse besitzen). Die Photonen werden im Quantenfeld transportiert, das sich mit Lichtgeschwindigkeit ausbreitet und damit eine Energie/Masse transportiert, die relativ zu jedem bewegten Teilchen mit Ruhmasse groesser als 0 sein muss.Deshalb werden alle Bewegungen und Veraenderungen der Elemente des aeusseren Bildraumes auf die eine Zeit bezogen, die komplementaer zur (verallgemeinerten) Masse/Energie des jeweiligen Bildraumes ist. Alle im aeusseren Bildraum auftretenden Energiearten (Ladungsarten) koennen ineinander uebergefuehrt werden, weil die Ladungen Eigenschaften der Teilchen sind. Im aeusseren Bildraum gibt es nur eine Zeit und eine dazu komplementaere Energie. Erst mit der Existenz von inneren Bildraeumen treten in den Bildraum der IV-Systeme weitere zeitartige Richtungen und dazu komplementaere Energien auf. Die hoeherdimensionalen inneren Bildraeume sind wiederum aeussere Bildraeume von IV-Systemen hoeherer Stufe, von denen das niedrigere IV-System nur Eigenschaften, Eigenschaften von Eigenschaften etc. je nach Stufe des innerern Bildraumes erkennt. Deshalb aendern sich auch die innernen Bildraumelemente nur in einer Zeit, die komplementaer zur verallgemeinerten Masse/Energie ist, und alle auftretenden Energiearten koennen ineinander uebergefuehrt werden. Im Emotionalraum des Menschen bzw. dem ihm zugrundeliegenden aeuesseren Bildraum hoeherer Stufe muss demnach Willensenergie in physikalische Energie umgeformt werden koennen. Im Gedankenraum des Menschen bzw. in dem zugrundeliegenden aeusseren Bildraum (der um 2 Stufen hoeher ist als der aeussere Bildraum des Menschen) muss Intelligenzarbeit in Willensenergie und diese in physikalische Energie umgeformt werden koennen. In dem Bildraum, der um 3 Stufen hoeher ist als der aeussere Bildraum des Menschen, in dem die Agapesysteme "Mensch" auftreten, kann Agapeenergie in Intelligenzarbeit etc. umgeformt werden.Da es in jedem Kosmos (Bildraum) eine verallgemeinerte Masse gibt und die Vorgaengermasse zu einer Ladung wird, die die Masse traegt, geht die auf die Geometrie des Raumes zurueckfuerbare Gravitationsenergie, kinetische Energie und Waermeenergie in die Kosmen einer beliebigen Dimension und Wesensstufe n ein. Ausserdem treten mit wachsender Stufe n neue (unabhaengige) Ladungsarten auf, die mit den Massen bewegt werden, so dass alle Energiearten zu einer Zeit t^n komplementaer sind. Zu der Zeit t^n, in der sich ein n-dimensionales Objekt bewegt, ist die komplementaere Energie die in das Wirkungsintegral eingehende Summe aller Energien.

Zu jeder Dimension n des (aeusseren) Bildraumes, die mit der Wesenstufe der Bildraumobjekte identisch ist, gibt es eine ausgezeichnete Zeit t^n und eine dazu komplementaere Energie, wobei die Differenzierung der Energiearten mit wachsender Stufe des Bildraumes zunimmt. Da die n-dimensionalen Objekte zugleich Traeger von (n-1)-dimensionalen Objekten sind, die sich in der Zeit t^{n-1} aendern, sind zur vollstaendigen Beschreibung der Objekte, einschliesslich ihrer Oberflaechen von Oberflaechen (in jeder Schicht von Elementarspeichern) n Zeiten $t^1,...,t^n$ und n komplementaere Energien/Ladungen
$E_1,...,E_n$ erforderlich. Die entsprechenden Hamiltonfunktionen (Energiefunktionen) eines Systems werden zu Hamiltonfunktionen von Systemen von Hamiltonfunktionen (pro Schicht) der Verschachtelungstiefe n. In stationaeren Systemen bis zu einer bestimmten Verschachtelungstiefe $m<n$ kann die Freiheit der zeitlichen Aenderungen reduziert werden und fuer $m=n$ sogar entfallen. Allgemein muss jedoch ein n-dimensionales System in Abhaengigkeit von n Zeiten, also in einer 2n-dimensionalen Raum-Zeit mit n raumartigen und n zeitartigen Richtungen,beschrieben werden. Das 6-dimensionale Agapesystem "Mensch" aendert sich somit in 6 unabhaengigen Zeiten $t^1,...,t^6$, wenn der Traeger der 12-dimensionalen Raum-Zeit in den Zeiten $t^7,...,t^{12}$ stationaer ist. Ist das System zusaetzlich in den Zeiten t^4,t^5,t^6 stationaer, dann aendert sich sein aeusserer Bildraum nicht, es gelten die Bewegungsgesetze der Physik. Betrachtet man nur die Dynamik der 3-dimensionalen Systeme und nicht den Inhalt der Speicher (insbes. auch der biologischen Systeme), dann aendern sich die Bildraumobjekte in der Zeit t^3, die als physikalische Zeit bezeichnet wird, weil sich in dieser Zeit die konkreten Automaten (physikalischen Systeme) aendern. Es aendern sich aber auch die abstrakten Biossysteme (der Koerper des Menschen) in der Zeit t^3. Analog aendern sich in der emotionalen Zeit t^4 die konkreten Biossysteme und die abstrakten Psychesysteme (die Seele des Menschen), und in der gedanklichen Zeit aendern sich die konkreten Psychesysteme und die abstrakten Pneumasysteme (der Geist des Menschen) etc.. Das Einschreiben eines Musters in den Speicher erfolgt in der Zeit, in der sich der Speicher aendert. Die Willkuer in der Speicherbelegung erlaubt auch die Erzeugung eines Raum-Zeit-Musters, das eine Bewegung der Musterelemente entsprechend der Abstraktion in dem jeweiligen Bildraum widerspiegelt.

3.4.5 Mehrdimensionale Zeit im atomaren Bereich

Ein Atom besteht aus einer Leptonenhuelle, einem Hadronenkern und inneren Quarkskernen. Die Huelleptonen bewegen sich auf bestimmten elliptischen Bahnen um den Hadronenkern. Die aus Quarks zusammengesetzten Huellhadronen bewegen sich mit den Quarks um die inneren Quarkskerne wiederum auf bestimmten elliptischen Bahnen und beeinflussen damit die Bewegung der an sie gekoppelten Leptonen. Der innere Quarkskern kann sich frei im 3-dimensionalen Raum bewegen oder bewegt sich um einen Metaquarkskern auf einer 3-dimensionalen Hyperflaeche im 4-dimensionalen Raum.

Die gebundenen Bewegungen um einen Kern koennen als geodaetische Bewegungen in einem Riemannschen Raum entsprechender Kruemmung und Dimension aufgefasst werden, wobei es zu jeder Dimension des Raumes eine unabhaengige Zeit gibt, d.h. die 1-dimensionalen Objekte bewegen sich in der Zeit t^1, die 2-dimensionalen Objekte bewegen sich in der Zeit t^2, die 3-dimensionalen Objekte bewegen sich in der Zeit t^3 etc.. Punktfoermige (0-dimensionale) Elementarteilchen besitzen in der Bewegungsrichtung eine Impulskomponente und werden damit zu 1-dimensionalen Teilchen. Bei einer Kreisbewegung um einen Kern ist die Bewegungskurve ein gekruemmter 1-dimensionaler Riemannscher Raum oder eine 2-dimensionale expandierende Raum-Zeit, bei der sich die Bewegungskurve mit jedem orthogonalen Zeitschnitt ausdehnt, beginnend von einem punktfoermigen Kern (um den sich das Teilchen bewegt. Der 2-dimensionale Traeger der Raum-Zeit ist eine Flaeche, die sich orthogonal zur Bewegungskurve bewegt, die in ihr liegt, d.h. die Bewegung erfolgt in einem 3-dimensionalen Raum. Die Bewegungskurve in dieser Flaeche erhaelt eine Impulskomponente, so dass in jedem Punkt der Bewegungskurve das Elementarteilchen eine zweite Impulskomponente besitzt, es wird zu einem 2-dimensionalen Teilchen. Wenn die Flaeche eine Kreisbewegung ausfuehrt, erzeugt die mitbewegte Bewegungskurve des Elementarteilchens eine sphaerisch gekruemmte Bewegungsflaeche, einen gekruemmten 2-dimensionalen Riemannschen Raum, der eine 3-dimensionale Kugel umschliesst. Die Kugelschalen definieren die expandierende 3-dimensionale Raum-Zeit fuer 2-dimensionale Objekte auf den Kugelschalen. Die Bewegung der 3-dimensionalen Kugel orthogonal zu ihrer Oberflaeche ist nur in einem hoeher-dimensionalen Raum, speziell in einem 4-dimensionalen Raum, moeglich. Dabei erhaelt das punktfoermige Elementarteilchen eine dritte Impulskomponente und wird zu einem 3-dimensionalen Teilchen. Diese Ueberlegungen koennen auf beliebige Dimensionen verallgemeinert werden. Mit jeder Dimension n tritt eine neue Bewegungskomponente in einer unabhaengigen Zeit t^n auf. Bei stationaeren Bewegungen wird das Teilchen im gekruemmten n-dimensionalen Riemannschen Raum verschmiert.

Die Expansion des Raumes kann nur gemessen werden, wenn der Masstab nicht mit expandiert oder eine andere Expansionsgeschwindigkeit besitzt. Wenn sich die elementaren Speicherzellen fortlaufend teilen und ihren Inhalt (Zustand) auf die jungen Zellen uebertragen, ist eine Expansion nicht messbar. Die Teilung der Speicherzellen ist aber unabhaengig von der Beschreibung Speicherzellen (der Speicherzustaende), die durch Projektion in einen Speicherbereich gegeben sind, so dass der Umfang des eingeschriebenen Bildes unabhaengig von der Dehnung des Speichers (der Leinwand) ist. Bei der Projektion werden also die eingeschobenen neuen Speicherzellen mit erfasst und alte Speicherzellen, die am Rand liegen, gehen in den Grundzustand ueber. Es wird in jedem Zeittakt auf die neue Leinwand geschrieben. Dann bleiben die atomaren Abstaende in jedem Musterbereich eines Projektors erhalten. Dagegen werden die Abstaende zwischen den mitschwimmenden Projektoren im expandierenden Metakosmos groesser, so dass sich auch die Abstaende zwischen den zugeordneten Musterbereichen im Kosmos vergroessern in Abhaengigkeit von der Verschachtelungstiefe der Projektoren von Projektoren. Das Muster und der Traeger des Musters unterscheiden sich in transfiniten Maechtigkeiten, so dass die Masstaebe um Groessenordnungen verschieden sind und die Expansion der Muster von Mustern relativ zur Expansion des Raumes vernachlaessigt werden kann. Die atomaren Abstaende aendern sich relativ zur Expansion des physikalischen Raumes nicht oder unmerklich. Das Elektron bewegt sich auf einer stationaeren Kreisbahn um den Atomkern, deren Aenderung relativ zur Aenderung der kosmischen Abstaende zwischen den Galaxien unendlich klein ist. Jeder Galaxis entspricht ein verschachteltes Projektorensystem, das System mitschwimmender Projektorensysteme im Metakosmos fuehrt zur Fluchtbewegung der zugeordneten Galaxien im Kosmos.

Der 6-dimensionale Speicher des Menschen ist aus metainfinitesimalen Metaatomen aufgebaut, die metaintegral verknuepfbar sind. Dieser Speicher ist der Traeger der 6-dimensionalen Raum-Zeit mit 3 raumartigen und 3 zeitartigen Richtungen. Abstrahiert man von 2 Dimensionen, dann erhaelt man 4-dimensionale Raum-Zeiten mit unterschiedlicher Anzahl von raum- und zeitartigen Richtungen.Die den Atomkern umkreisenden Huelleptonen (Elektronen des Atoms oder Positronen des Antiatoms) koennen als 1-dimensionale Teilchen aufgefasst werden, die ein potentielles Photon tragen (einen Farbpunkt), der die Eigenschaft des unsichtbaren Teilchens ist. In dieser Abstraktion ist ihre elektrische Ladung in eine konstante Masse entartet, die sich bei der geodaetischen Bewegung in dem geschlossenen 1-dimensionalen Riemannschen Raum (einer 2-dimensionalen Raum-Zeit) nicht aendert. Die Ortsaenderung erfolgt in der Zeit t^1 unabhaengig von der Bewegung der Hadronen des Atomkerns um den inneren Quarkskern.

Die Raum-Zeit (x,ict^1) besitzt einen 2-dimensionalen Traeger, der sich in der Zeit t^2 aendert. Die Elementarzellen des Speichers sind in dieser Abstraktion 2-dimensionale Hadronen, in die die unsichtbaren 4-dimensionalen Metateilchen entartet sind. Sie bewegen sich in einem geschlossenen 2-dimensionalen Riemannschen Raum bzw. in der Raum-Zeit (x,y,ict^2) und tragen ein potentielles Lepton (eine elektrische Ladung, die sie aussenden koennen). Die Baryonenladung ist in die Masse des Teilchens entartet. Baryonen mit einer bestimmten elektrischenLadung koennen multiplikativ mit Leptonen der entgegengesetzten elektrischen Ladung zu Atomen verknuepft sein. Erst mit dem Auftreten der atomaren Strukturen infolge multiplikativer Verknuepfung koennen die additiven Verknuepfungen der Atome zu Molekuelen und Molekuelketten verstanden werden. Der abstrakte 2-dimensionale Speicher ist eine additive Verknuepfung von Atomen zu einer (gekruemmten) Flaeche (Kugeloberflaeche). Dabei koennen die konkreten Atome von einer hoeheren Dimension n>2 sein. Die Traeger der geschlossenen 2-dimensionalen Raum-Zeit, in der sich das Elektron eines Atoms bewegt, koennen keine Atome sein sondern sind (im menschlichen Bildraum unsichtbare) Metaatome einer bestimmten Metastufe (in einem 6-dimensionalen Bildraum der Metastufe 3). Erst mit der Kenntnis der integralen Verknuepfung wird ein Produkt aus potentiell abzaehlbar vielen Faktoren und eine Summe aus potentiell abzaehlbar vielen Summamden verstaendlich, so dass der Traeger der 2-dimensionalen Raum-Zeit von abzaehlbarer (potentiell ueberabzaehlbarer) Maechtigkeit sein kann.

Wenn die 4 Quarks, aus denen ein Nukleon (Baryon der Hadronen des Atomkerns) zusammengesetzt ist, einen gemeinsamen inneren Quarkskern umkreisen, dann definiert das Quarksquadrupel ein sich bewegendes (gekruemmtes) Flaechenelement oder 4 getrennte Quarksbahnen. Dabei kann die Quarks- oder Nukleonenbahn orthogonal zur Bahn des angekoppelten Huelleptons sein. Aufgrund der Kopplung der Leptonen an die Kerne werden die Leptonenbahnen mitbewegt, so dass der geschlossene 1-dimensionale Riemannsche Raum in einem geschlossenen 2-dimensionalen Riemannschen Raum in Abhaengigkeit von einer Zeit t^2 bewegt wird. In einem homogenen und isotropen Speicher gibt es keine Loecher, nur die eingeschriebenen Zustandsmuster koennen loechrig sein. Der geschlossenen Leptonenbahn entsprechen 6-dimensionale Speicherzellen laengs einer Kurve im Speicher, der zeitlichen Folge entspricht eine Speicherflaeche, in der die Kreisbewegung des Leptons als Spirale eingeschrieben ist. Die geschlossene Zustandsflaeche im Speicher, die die Zustandsspirale als Muster traegt, aendert sich in der Zeit t^2. Der zeitlichen Folge der Flaechenbewegung entspricht ein 3-dimensionales Speichervolumen (Hyperflaeche im 6-dimensionalen Speicher), in das die Kreisbewegung der Baryonenflaeche (Metabaryonen des 6-dimensionalen Speichers) als Flaechenspirale (Schraubgewinde) eingeschrieben ist, wobei auf jeder Windung die Zustandsspirale der Leptonenbewegung eingeschrieben ist.

Die Aenderung der Leptonenbahn auf der erlaubten Oberflaeche erfolgt somit in der Zeit t^2 und die Aenderung des Ortes auf der Leptonenbahn in der Zeit t^1. Das Huellepton aendert sich in Abhaengigkeit von den Zeiten t^1 und $t^{2.}$ Es besitzt somit zwei unabhaengige Bewegungskomponenten, so dass es auf der Huellflaeche des Atomkerns verschmiert wird in Abhaengigkeit von zwei unabhaengigen Parametern. Das gilt in Uebereinstimmung mit der quantenmechanischen Wahrscheinlichkeitsverteilung, gemaess der die Huellteilchen der Atomkerne auf Aequipotentialflaechen um den Atomkern verschmiert sind. An die Stelle der zeitlichen Aenderungen in Abhaengigkeit von 2 Zeitparametern tritt in der Quantenmechanik die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Huellteilchen im Raum. Der innere Quarkskern bewegt sich unabhaengig von der Bewegung der Huellhadronen als 3-dimensionales Teilchen in der Zeit t^3 laengs einer Kurve, die orthogonal zu den Bahnen der Huellhadronen und Huelleptonen sein kann. Aufgrund der Kopplung der Huellhadronen an den Quarkskern aendern sich die Huellhadronenbahnen in Abhaengigkeit von der Zeit t^3 und die Huellhadronen aendern sich laengs ihrer Bewegungskurve in Abhaengigkeit von der Zeit t^2 und mit der Bahnkurve in Abhaengigkeit von der Zeitt^3. Das hat wiederum zur Folge, dass die Huelleptonen in drei unabhaengigen reellen Richtungen bewegt werden koennen in Abhaengingkeit von 3 Zeiten t^1, t^2, t^3. Weil sie in jeder Richtung eine Geschwindigkeit besitzen, werden Huelleptonen im 3-dimensionalen Raum verschmiert. Es gibt somit eine Bewegung um den Kern auf einer Kurve in Abhaengigkeit von t^1, eine Bewegung der Ebene, in der die Bahnkurve liegt bzw. eine Bewegung des geschlossenen 1-dimensionalen Riemannschen Raumes in einem geschlossenen 2-dimensionalen Riemannschen Raum in der Zeit t^2, eine Bewegung des geschlossenen 2-dimensionalen Riemannschen Raumes in einem geschlossenen 3-dimensionalen Riemannschen Raum in der Zeit t^3 etc.. Die Kruemmung des 3-dimensionalen Raumes als Rand eines 4-dimensionalen Systems ist dem Menschen verborgen. Wenn im 3-dimensionalen Bildraum des Menschen ein Quantenfeld (Licht), das sich in der Zeit t^3 ausbreitet, auf die Leptonenhuelle des Atoms trifft, dann expandiert mit dem Heben des Leptons der gekruemmte 2-dimensionale Riemannsche Raum oder er kontrahiert, wenn das Elektron auf tiefere Quantenbahnen springt und Licht emittiert. Bei der Bewegung in der Zeit t^3 expandieren oder kontrahieren die geschlossenen 2-dimensionalen Riemannschen Raeume zwischen zwei entsprechenden Aequipotentialflaechen, so dass Energie in den Raum hineinstroemt oder abgestrahlt wird. In dem 3-dimensionalen Bildraum des Menschen ist die Zeit t^3 die ausgezeichnete Zeit, in der sich alle Elemente des aeusseren Bildraumes aendern und alle Energieformen gehen in die zu t^3 komplementaere Gesamtenergie E_3 ein. Die Potentialaenderung ist ein Kraft, die den Teilchen, die emittiert oder absorbiert werden, einen Impuls zuordnet oder wegnimmt. Bei den Bewegungen auf den Aequipotentialflaechen aendert sich die Energie nicht, weshalb die Huellteilchen der Atomkerne bei den stationaeren Bewegungen in den 2-dimensionalen Riemannschen Raeumen auch keine Energie abstrahlen.

Innerhalb der Aequipotentialflaechen findet dennoch ein Energietransportstatt, die Bewegung der Baryonenladung in der Zeit t^2 und die Bewegung der elektrischen Ladung in den Zeiten t^1 und t^2, wodurch die Ladungen auf Kurven oder Flaechen in Quantenspruengen verschmiert werden. Es gibt Aequipotentialkurven bezueglich der Baryonenladung und Aequipotentialpunkte bezueglich der elektrischen Ladung (die Knoten der stehenden Welle um den Atomkern).

Der unsichtbare 4-dimensionale Traeger einer Raum-Zeit mit 3 raumartigen und einer zeitartigen Richtung ist zugleich Traeger einer Raum-Zeit mit 2 raumartigen und 2 zeitartigen Richtungen und Traeger einer Raum-Zeit mit einer raumartigen und 3 zeitartigen Richtungen entsprechend der vorhandenen Muster von Mustern. Das an einen Atomkern gebundene 1-dimensionale Lepton, das einen 0-dimensionalen Farbpunkt traegt, besitzt deshalb in der 4-dimensionalen Raum-Zeit mit den Koordinaten (x, ict^1, ict^2, ict^3) 3 orthogonale Geschwindigkeiten $(\delta x/dt^1)*e_x$, $(\delta x/dt^2)*e_y$, $(\delta x/dt^3)*e_z$ in den Zeiten t^1,t^2,t^3 und wird wegen der Parallelitaet der raumartigen Richtungen e_y, e_z mit den zeitartigen Richtungen e_{t1}, e_{t2} in der 4-dimensionalen Raum-Zeit mit den Koordinaten (x,y,z,ict^3), also im 3-dimensionalen Raum (x,y,z), der sich in der Zeit t^3 aendert, verschmiert. Dabei sind die Bewegungen auf der Oberflaeche des Atoms in den Zeiten t^1, t^2 nicht messbar, weil auf den Aequipotentialflaechen keine Wirkungen uebertragen werden, waehrend die Bewegungen orthogonal zur Oberflaeche des Atoms in der Zeit t^3 messbar ist in Verbindung mit der Absorption oder Emission von Photonen.

Fuer das 1-dimensionale Teilchen gibt es in seinem 1-dimensionalen Kosmos nur die Geschwindigkeit $(\delta x/dt^1)*e_x$, es merkt nichts von der Bewegung und Veraenderung des 2-dimensionalen Kosmos in der Zeit t^2, doch bedingt die Aenderung eine Aenderung seiner Raum-Zeit einschliesslich des eingeschriebenen Musters. Da die Kreisbahn auf einer homogenen und isotropen Aequipotentialflaeche bewegt wird, aendert sich in dem 1-dimensionalen Kosmos nichts. Anders verhaelt es sich bei der Bewegung des 2-dimensionalen Kosmos orthogonal zur Aquipotentialflaeche in der Zeit t^3. Bei dieser Bewegung wird das Teilchen in einen anderen Zustand versetzt.Das an den inneren Quarkskern gebundene Hadron besitzt in der 4-dimensionalen Raum-Zeit mit den Koordinaten (x,y,ict^2,ict^3) 2 Geschwindigkeiten $(\delta x/dt^2, \delta y/dt^2)$, $(\delta x/dt^3, \delta y/dt^3)$ und seine Bewegungskurve auf einer Aequipotentialflaeche (bezueglich der Baryonenladung) um den inneren Quarkskern wird mit der Bewegung der Aequipotentialflaeche im 3-dimensionalen Raum in Abhaengigkeit von der Zeit t^3 beeinflusst, insbes. bedingt die Bewegung orthogonal zur Aequipotentialflaeche eine Zustandsaenderung des Teilchens. In der Aequipotentialflaeche der Baryonenladungen existiert ein inhomogenes elektrisches

Potentialfeld, denn die Hadronen sind Traeger von elektrischen und magnetischen Ladungen und damit abstrakte 2-dimensionale Automaten, die Zeichen verarbeiten koennen. Es existiert ein Impulsfeld aber noch kein Kraftfeld. Die Lorentzkraft des elektromagnetischen Feldes kann erst im 3-dimensionalen Raum auftreten, weil es eine Kraftkomponente gibt, die orthogonal zur Bewegungsrichtung des geladenen Teilchens und orthogonal zum magnetischen Feld ist, das senkrecht zur Bewegungsrichtung des Teilchen in der Aequipotentialflaeche liegt. Unter dem Einfluss des Kraftfeldes eines 3-dimensionalen Koerpers kann die Aequipotentialflaeche gehoben oder gesenkt werden und damit wird der Zustand des Hadrons veraendert, was in der Zeit t^3 erfolgt. Bei dieser Zustandsaenderung koennen Leptonen emittiert oder absorbiert werden. Wegen der Parallelitaet der raumartigen Richtung e_z mit der zeitartigen Richtung e_{t2} in der 4-dimensionalen Raum-Zeit mit den Koordinaten (x,y,z,ict^3), also im 3-dimensionalen Raum (x,y,z), der sich in der Zeit t^3 aendert, entspricht der Bewegung in der Zeit t^3 orthogonal zur Aequipotentialflaeche eine Expansion oder Kontraktion des 2-dimensionalen Kosmos. Der 3-dimensionale inneren Quarkskern besitzt Baryonenladungen neben elektrischen und magnetischen Ladungen. Im 3-dimensionalen Raum, der sich in der Zeit t^3 aendert, treten Kraftfelder auf unter deren Einfluss sich der unsichtbare innere Quarkskern bewegt. Sichtbar sind alle Teilchen, die der innere Quarkskern absorbiern und emittieren kann. Laengs der Bewegungskurve in der 4-dimensionalen Raum-Zeit mit den Koordinaten (x,y,z,ict^3) gibt es nur eine Geschwindigkeit $(dx/dt^3, dy/dt^3, dz/dt^3)$. In einer 6-dimensionalen Raum-Zeit $(x,y,z,ict^3,ict^4,ict^5)$ mit 3 raumartigen und 3 zeitartigen Richtungen gibt es dagegen noch 2 weitere Geschwindigkeiten $(\delta x/dt^4,\delta y/dt^4,\delta z/dt^4)$, $(\delta x/dt^5,\delta y/dt^5,\delta z/dt^5)$, so dass eine Zustandsaenderung in Abhaengigkeit von der emotionalen Zeit t^4 und der gedanklichen Zeit t^5 moeglich ist analog zu den Ueberlegungen fuer das 1-dimensionale Teilchen. Dabei ist zu beachten, dass im 6-dimensionalen Raum, der der Traeger dieser Raum-Zeit ist, 3 weitere Ladungsarten (neben der Metamasse) auftreten und mit ihnen Metaimpulse und Metakraefte. Die Unabhaengikeit der Bewegung von der emotionalen und der gedanklichen Zeit erfordert die Vorgabe von Bewegungsbegrenzungen in der 6-dimensionalen Raum-Zeit.

Infolge der multiplikativen Verknuepfungen der Elementarteilchen in der jeweiligen Abstraktion zu (verallgemeinerten) Atomen gibt es Systeme mit Oberflaechen von Oberflaechen, wobei die (verallgemeinerten) Atome additiv zu (verallgemeinerten) Molekuelen verknuepft sind. Die Huellteilchen definieren die Oberflaeche des Systems, die in Abhaengigkeit von dem Zustand, in den sich das System befindet (auf welcher Quantenbahn sich die Huellteilchen aufhalten), unterschiedlich deformiert ist und im allgemeinen ein

gekruemmter Riemannscher Raum der Dimension n-1 ist, der das n-dimensionale System (in einem n-dimensionalen Riemannschen Raum) umschliesst. Als Huellteilchen eines Systems besitzt das Teilchen wenigstens 2 Bewegungskomponenten, eine Komponente als n-dimensionales Teilchen, das sich in der ausgezeichneten Zeit t^n aendert, eine Komponente als (n-1)-dimensionales Oberflaechenelement, das sich in der Zeit t^{n-1} aendert, und bei Oberflaechen von Oberflaechen als (n-2)-dimensionales Oberflaechenelement, das sich in der Zeit t^{n-2} aendert, bis hin zu einem 1-dimensionalen Oberflaechenelement, das sich in der Zeit t^1 aendert.Bei der Bewegung von strahlenden Objekten finden Quantenspruenge in den Hadronen- oder Leptonenschalen statt, wobei die Atome in andere Anregungszustaende uebergehen. Die eigentlichen Quantenspruenge, die zum Aussenden von Teilchenstrahlen (Quantenfeldern) fuehren, erfolgen in der ausgezeichneten Zeit. Werden jedoch Quantenfelder von Quantenfeldern ausgesandt, dann sind weitere zeitartige Richtungen erforderlich. Das Lesen und Beschreiben der Speicher von physikalischen Systemen (konkreten Automaten) erfolgt ebenfalls in der ausgezeichneten Zeit. Sollen jedoch die Bewegungen der Elektronen um den Atomkern und die Bewegungen der Protonen und Neutronen um den inneren Quarkskern mit beschrieben werden, dann sind weitere zeitartige Richtungen erforderlich. Der radioaktive Zerfall der Atomkerne beruht auf (zufaelligen) Stoessen und erfolgt in der ausgezeichneten Zeit, bei der Teilchenstrahlen (Alpha-, Beta-, Gammastrahlen) ausgesandt werden. Die Zufaelligkeiten beruhen jedoch auf den Aufenthaltswahrscheinlichkeiten der schweren Huellteilchen (Hadronen, die den inneren Quarkskern umkreisen) und damit auf Bewegungen in Abhaengigkeit von weiteren zeitartigen Richtungen, analog zu den Quantenspruengen der Elektronen im Atomkern.
Wenn die Teilchenstrahlen selbst wieder Teilchenstrahlen aussenden (durch Stoesse innerhalb des Teilchenstrahls), dann werden weitere unabhaengige zeitartige Richtungen notwendig. Dabei muss beachtet werden, dass die metaphysikalischen Teilchen, die physikalische Teilchen aussenden, von einer neuen Qualitaet sind mit einer verallgemeinerten Masse und einer neuen Ladungsart, die in der Abstraktion in die physikalische Masse entartet. Die metaphysikalische Kraft ist in einer verallgemeinerten Newtonschen Naeherung proportional der Deviation, waehrend die physikalische Kraft in Newtonscher Naeherung proportional der Beschleunigung ist. Wenn eine zweite zeitartige Richtung vorkommt, dann gibt es Bewegungen von Oberflaechenelementen die unabhaengig sind von den Zustandsaenderungen der 3-dimensionalen Koerper. Bei einer dritten zeitartigen Richtung gibt es zusaetzlich unabhaengige Bewegungen von Randelementen, z.B. Huellelektronen der Atomkerne, deren Nukleonen innere Quarkskerne umkreisen.Beruecksichtigt man weitere Verschachtelungen der inneren Kerne (Metaquarks, die von der

Quarkshuelle umgeben sind), die wieder Huellen von inneren Kernen (Metametaquarks) sind, dann erfordern die hinzutretenden Bewegungsfreiheiten mit jeder Stufe eine neue raumartige und eine neue zeitartige Richtung, die stets paarweise auftreten muessen. Dabei ist zu beachten, dass eine raumartige Richtung des (n+1)-dimensionalen Traegers infolge der Projektion durch das Quantenfeld eine zeitartige Richtung definiert, in der sich das n-dimensionale Muster, das es traegt, aendert. Die Dimension des Systems aus Traeger und Muster erhoeht sich nicht aber es aendert sich die Signatur der Metrik des Raumes in den verschachtelten Mustern, weil raumartige Richtungen zu zeitartigen Richtungen werden.

Die n-dimensionalen Muster werden jedoch durch verschachtelte Projektionen von Projektionen definiert, die erst in hoeheren Systemen realisiert sein koennen. Wenn ein n-dimensionales Muster n-fache Verschachtelungen widerspiegelt, also ein Muster von der Stufe n ist, dann muss es n-fach verschachtelte Projektoren (Funktionen von Funktionen) geben, die erst in einem Muster der Stufe 2n, das wenigstens 2n-dimensional ist, realisiert sein koennen. Ein 2n-dimensionales System der Stufe 2n, das in der ausgezeichneten Zeit t^{2n} stationaer ist, kann Traeger eines n-dimensionalen Systems der Stufe n sein, das sich in n Zeiten aendert. Stufe und Dimension des Systems muessen nicht identisch sein. Weil die Stufe des Musters durch die Anzahl der logisch unabhaengigen Verknuepfungsfunktionen definiert ist, kann die Dimension des Musters nicht kleiner als die Stufe des Musters sein. Der aeuessere Bildraum eines Lebewesens der Wesensstufe 2n ist ein n-dimensionaler Bildraum der Stufe n, der sich in n Zeiten aendern kann, also ein Muster in einer 2n-dimensionalen Raum-Zeit mit n raumartigen und n zeitartigen Richtungen. Werden tiefere Verschachtelungen (Metaquarks) in einem hoeherdimensionalen Bildraum sichtbar, dann muss es aufgrund der verschachtelten Projektoren, die diese Bilder definieren, auch weitere zeitartige Richtungen geben, in denen sich die Bildraumobjekte aendern koennen. Ist die Anzahl der verschachtelten Operatoren (die im Lebewesen realisiert sind) kleiner als die Dimension seines Bildraumes, dann ist auch die Stufe des Bildraumes niedriger, weil weniger Verschachtelungen von Mustern als moeglich sind, widergespiegelt werden. In den Bildrauemen der Lebewesen werden die Muster nicht nur durch Quantelungen von Quantelungen sondern durch Kodierungen von Kodierungen und Modellierungen von Modellierungen definiert (s. Abschn. 1.2.6).Die Beruecksichtigung von Metametaquarks (innere Kerne von inneren Quarkskernen) in dem Bildraum eines Lebewesens fuehrt zu einer 8-dimensionalen Raum-Zeit, in der sich die 4-dimensionalen metaphysikalischen Systeme (Psychesysteme) in 4 Zeiten aendern koennen, wobei der 8-dimensionale Traeger der Raum-Zeit stationaer angenommen wird. Die 3-dimensionalen Biossysteme sind Flaechenelemente von 4-dimensionalen Psychesystemen, und koennen sich in 5 zeitartigen Richtungen aendern. Wenn der Traeger der 5-dimensionalen Raum-Zeit, in der sich die 4-dimensionalen Psychesysteme aendern, stationaer ist, dann aendern sich die 3-dimensionalen Biossysteme (die Koerper im menschlichen Bildraum) in der physikalischen oder Metaquarkszeit und in der metaphysikalischen oder emotionalen Zeit.

Die Beruecksichtigung von Metametametaquarks fuehrt zu einer 10-dimensionalen Raum-Zeit mit 5 raumartigen und 5 zeitartigen Richtungen, so dass im Bildraum 5-dimensionale Pneumasysteme auftreten koennen. Wenn der Traeger der 6-dimensionalen Raum-Zeit, in der sich die 5-dimensionalen Systeme aendern, stationaer ist, dann gibt es nur eine verallgemeinerte physikalische Zeit fuer die Pneumasysteme, die vom Menschen als gedankliche Zeit interpretiert wird. Die 3-dimensionalen Koerper (aus dem menschlichen Bildraum) sind Randelemente von 4-dimensionalen Oberflaechenelementen von 5-dimensionalen Pneumasystemen und haengen dann von 3 zeitartigen Richtungen ab, der metametaphysikalischen oder gedanklichen Zeit, der emotionalen Zeit und der physikalischen Zeit. Die 1-dimensionalen Leptonen des 5-dimensionalen Pneumasystems in einer 6-dimensionalen Raum-Zeit haengen von 5 zeitartigen Richtungen ab, der Leptonenzeit, der Hadronen- oder Quarkszeit, der Metaquarks oder physikalischen Zeit, der Metametaquarks- oder emotionalen Zeit und der Metametametaquarks- oder gedanklichen Zeit. Die dazu komplementaeren Energien/Ladungen sind die elektrische Ladung, die Baryonenladung, die Metabaryonenladung (anstelle der physkalische Masse), die Metametabaryonenladung (emotionale Energie) anstelle der metaphysikalischen Masse der Psychesysteme, die metametaphysikalische Masse (Intelligenzenergie) der Pneumasysteme. Die Intelligenzenergie ist eine auf 5-dimensionale Systeme (in einer 6-dimensionalen Raum-Zeit) verallgemeinerte kinetische, thermische und gravische Energie.In einer 12-dimensionalen Raum-Zeit mit 6 raumartigen und 6 zeitartigen Richtungen, in der der 6-dimensionale Traeger des menschlichen Bildraumes als ein stationaeres System definiert ist, wird die meta-2-physikalische Masse zur Meta-3-Baryonenladung (Intelligenzenergie) und die 6-dimensionalen Agapesysteme besitzen eine meta-3-physikalische (traege) Masse bei Bewegungen in einer 7-dimensionalen Raum-Zeit. Die Meta-3-Kraft ist in einer verallgemeinerten Newtonschen Naeherung proportional zur 5. Ableitung des Ortes. Die Meta-2-Kraft ist eine Dimension des verallgemeinerten Phasenraumes. Im 6-dimensionalen Raum gibt es 5-fach verschachtelte Quantenfelder, das Pneumafeld, das mit den Pneumasystemen ein Psychefeld aussendet, das mit den Psychesystemen ein Biosfeld aussendet, das mit den Biossystemen ein Automatenfeld aussendet, das mit den Automaten ein Zeichenfeld aussendet. Die elementaren Quanten sind 0-dimensionale Ladungen, die aber miteinander in Wechselwirkung treten koennen (entsprechend der Metakraefte), so dass Verknuepfungen von Ladungsquanten im Quantenfeld moeglich sind und sich Systeme einer entsprechenden

Kompliziertheit und Dimension einstellen koennen, die von dem Quantenfeld als verallgemeinertes Muster transportiert werden.Die Beschreibung der n-dimensionalen Systeme der Stufe n erfolgt in einer 2n-dimensionalen Raum-Zeit, auch wenn sie bezueglich m Zeiten ($m \leq n$) stationaer sind. Die (n+m)-dimensionale Hyperflaeche kann durch Nebenbedingungen definiert werden. Der Phasenraum wird zu einem Metaphasenraum der Stufe n-2, fuer n=1 entartet der Phasenraum in den gewoehnlichen Raum, fuer n=2 entartet der Phasenraum in die Raum-Zeit, fuer n=3 ist es der unverschachtelte Phasenraum, also die Raum-Zeit-Impuls-Energie, und fuer n>3 sind es Phasenraeume von Phasenraeumen der Dimension $n*2^{n-1}$ und Maechtigkeit $aleph_{n-2}$, potentiell $aleph_{n-1}$.

3.4.6 Komplexe Vektorraeume mit 2 Skalarprodukten

Fuer l=2n kann in dem l-dimensionalen Speicher des IV-Systems eine 2n-dimensionale Raum-Zeit mit n raumartigen und n zeitartigen Richtungen eingelagertsein, in der die Verschachtelung der Muster von Mustern aus dem n-dimensionalen Bildraum des IV-Systems und die Dynamik der Muster isomorph widergespiegelt werden. Waehrend saemtliche Abstaende zwischenden Zellen des l-dimensionalen Speichers reell sind, gibt es zwischen den n-dimensionalen Mustern, die die Speicherzellen in der n. Verschachtelung tragen, auch imaginaere Abstaende, das Abstandsquadrat kann also groesser, kleiner oder gleich Null sein. In dem leeren 2n-dimensionalen Raum sind somit zwei Skalarprodukte erklaert, ein definites und ein indefinites. Das indefinite Skalarprodukt definiert die Abstaende zwischen den Zustaenden der Speicherzellen, das definite definiert die Abstaende zwischen den Speicherzellen. Das Auftreten von imaginaeren Abstaenden legt den Uebergang von reellen Vektorraeumen zu komplexen Vektorraeumen nahe, in denen eine komplexe Konjugation erkaert ist. Ueber einem komplexen Zahlkoerper kann sowohl ein linearer als auch ein konjugiert linearer Vektorraum erklaert werden, in denen also lineare oder konjugiert lineare Abbildungen A moeglich sind, so dass fuer die Summe zweier Vektoren v_1, v_2 gilt:

$$A(v_1+v_2)= A(v_1)+A(v_2) ,$$

waehrend fuer das Produkt eines Vektors v mit einer komplexen Zahl z=a+ib gilt:

$$A(z*v)=z*A(v) \text{ oder } A(z*v)=z'*A(v) ,$$

wobei z'=a-ib die konjugiert komplexe Zahl zu z ist. Die konjugiert linearen Vektoren sind die Verallgemeinerung zu den konjugiert komplexen Zahlen. Der 1-dimensionale komplexe Vektorraum ist isomorph zum komplexen Zahlenraum ohne der komplexenKonjugation, da diese eine nichtlineare Operation ist, die im Vektorraum nicht erklaert ist (aber im Zahlenraum).

Der lineare Vektorraum V und der konjugiert lineare Vektorraum V' sind linear unabhaengig, die komplexe Konjugation von Vektoren fuehrt aus dem linearen Vektorraum heraus in den konjugiert linearen Vektorraum. Erst in der Vereinigung (der direkten Summe) beider Vektorraeume zum 2n-dimensionalen Vektorraum U=V+V' ueber dem Koerper der komplexen Zahlen kann eine komplexe Konjugation auf eine lineare Abbildung I zurueckgefuert werden, wenn die Transformationsfreiheit im 2n-dimensionalen komlexen Vektorraum auf mit I vertauschbare Abbildungen A begrenzt wird, also fuer

$$(A*I-I*A)v=0 .$$

Die Abbildung I:U->U ist konjugiert linear, d.h.

mit $u,u_1,u_2 \varepsilon U$, u=(v,v') gilt $I(u_1+u_2)=Iu_1+Iu_2$, $I(z*u)=z'*Iu$, und $I^2=E$ (E-identische Abbildung), $I^{-1}=I$.

Somit gilt:

$$I=\begin{pmatrix}0 & E'\\ {}'E & 0\end{pmatrix},\quad Iu=\begin{pmatrix}0 & E'\\ {}'E & 0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}v\\ v'\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}v'\\ v\end{pmatrix}=:u'$$

$$E'=\Sigma_{kl}(\delta_{kl}*j_k*j'_l),\quad {}'E=\Sigma_{kl}(\delta_{kl}*j'_k*j_l)$$

mit $\delta_{kl}=1$ fuer $k=l$, $\delta_{kl}=0$ fuer $k\neq l$, $(k,l=1,2,...,n)$
$(j_1,...,j_n)$ - Basis des komplexen Vektorraumes V,
$(j'_1,...,j'_n)$ -Basis des konjugiert komplexen Vektorraumes V'.

$$A=(A^{11},A^{12})=\begin{pmatrix}A^{11}, & A^{12}\\ (A^{21},A^{22}) & ((A^{12})',(A^{11})')\end{pmatrix}$$

$$A^{11}=\Sigma_{kl}(A^{11}{}_{kl}*j_k*j_l)\ ,\quad A^{12}=\Sigma_{kl}(A^{12}{}_{kl}*j_k*j'_l)\ ,$$

$$A^{22}=\Sigma_{kl}(A^{22}{}_{kl}*j'_k*j'_l),\quad A^{21}=\Sigma_{kl}(A^{21}{}_{kl}*j'_k*j_l)\ .$$

Aus
$$A*I=\begin{pmatrix}A^{12}*{}'E, & A^{11}*E'\\ A^{22}*{}'E, & A^{21}*E'\end{pmatrix}=I*A=\begin{pmatrix}E'*A^{21}, & E'*A^{22}\\ {}'E*A^{11}, & {}'E*A^{12}\end{pmatrix},$$
folgt
$$A^{22}=(E')^{-1}*A^{11}*E'={}'E*A^{11}*({}'E)^{-1}\ ,$$
$$A^{21}=(E')^{-1}*A^{12}*E'={}'E*A^{12}*({}'E)^{-1}\ ,$$
bzw. $A^{22}{}_{kl}=(A^{11}{}_{kl})'$, $A^{21}{}_{kl}=(A^{12}{}_{kl})'$.

Die Konstruktion der Abbildung I stammt von Herrn W.Otto. Unter Beruecksichtigung der Vertauschungsrelation ist der komplexe Vektorraum U isomorph zu einem pseudo-rellen Vektorraum W=ReV+i*ImV gleicher Dimension, dessen Vektoren w=(a,ib) mit $a=(a_1,...,a_n)$, $b=(b_1,...,b_n)$ n reelle Komponenten a_k und n imaginaere Komponenten ib_k besitzen (k=1,2,...,n).

Mit Hilfe der komplexen Konjugation I kann ein komplexer Vektor u in einen Realteil Re(u)=1/2(u+u')=a+a und einen Imaginaerteil i*Im(u)=1/2(u-u')=i(b+b) (+ ist direkte Summe) zerlegt werden und es gibt eine Transformation B der Gestalt

$$B:=1/2*\begin{pmatrix}E, & E'\\ {}'E, & -{}'E'\end{pmatrix},$$

mit $E=\Sigma_{kl}(\delta_{kl}*j_k*j_l)$, ${}'E'=\Sigma_{kl}(\delta_{kl}*j'_k*j'_l)$,
$E'=\Sigma_{kl}(\delta_{kl}*j_k*j'_l)$, ${}'E=\Sigma_{kl}(\delta_{kl}*j'_k*j_l)$,
die den komplexen Vektor u=(v,v') mit
$v=(z_1,...,z_n)$ bzw. $v=v_1+...+v_n$, $v_k=z_k*j_k$, $v'=(z'_1,...,z'_n)$
bzw. $v'=v'_1+...+v'_n$, $v'_k=z'_k*j'_k$, in einen pseudo-reellen Vektor

$$w=Bu=(1/2)*\begin{pmatrix}E, & E'\\ {}'E, & -{}'E'\end{pmatrix}\begin{pmatrix}v\\ v'\end{pmatrix}=(1/2)*\begin{pmatrix}E*v+E'*v'\\ {}'E*v-{}'E'*v'\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}a\\ ib\end{pmatrix}$$

bzw. $w=(a,ib)=(a_1,...,a_n,ib_1,...,ib_n)$
mit $a=(v+v')/2$, $ib=(v-v')/2$
bzw. $a_k=(z_k+z'_k)/2$, $ib_k=(z_k-z'_k)/2$ ueberfuehrt.

Die Abbildung B ist nicht mit der Abbildung I verstauschbar, denn es ist

$$2*B*I=\begin{pmatrix}E'*{}'E, & E*E'\\ -{}'E'*{}'E, & {}'E*E'\end{pmatrix},\quad 2*I*B=\begin{pmatrix}E'*{}'E, & -E'*{}'E'\\ {}'E*E, & {}'E*E'\end{pmatrix},$$

$$B*I-I*B=\begin{pmatrix}0 & , E*E'+E'*{}'E'\\ -{}'E*E-{}'E'*{}'E, & 0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0 & , E'+{}'E\\ -(E'+{}'E), & 0\end{pmatrix}.$$

In dem Vektorraum W koennen ein definites und ein indefinites Skalarprodukt definiert werden, so dass der pseudo-reelle Vektorraum sowohl isomoph ist zu einem euklidischen Raum als auch zu einem pseudoeuklidschen Raum je nach Auswahl des Skalarproduktes.Der Abstand zwischen zwei Punkten in einem euklidischen Raum ist gleich der Laenge L des Vektors v, der die beiden Punkte $P_1=(x_1,...,x_n)$, $P_2=(y_1,...,y_n)$ verbindet, und wird mit Hilfe des Skalarproduktes (Bilinearform) definiert,

$$L=\pm\sqrt{(v,v)}=\pm\sqrt{((y_1-x_1)^2+...+(y_n-x_n)^2)}$$

Dieser Abstand ist immer positiv oder negativ definit, je nach Wahl des Vorzeichens vor der Wurzel. Im komplexen Vektorraum ist diese Bedingung erfuellt, wenn ein neues Skalarprodukt eingefuehrt wird, das im ersten Argument linear und im 2. Argument konjugiert linear ist. Das Skalarprodukt definiert dann ein Abstandsquadrat aus Vektor v mal konjugiert komplexen

Vektor v'. Somit gilt wegen

$$z_k=y_k-x_k=a_k+ib_k,\ z'_k=(y_k-x_k)'=a_k-ib_k,\ (k=1,...,n)$$

$$L=\sqrt{(v,v)}=\sqrt{(z_1*z_1'+...+z_n*z_n')}=\sqrt{(a_1^2+b_1^2+...+a_n^2+b_n^2)}$$

(Im 2n-dimensionalen Vektorraum verdoppelt sich jeder Summand unter der Wurzel, so dass durch $\sqrt{2}$ dividiert werden muss).

Der Abstand ist also identisch mit dem Abstand in einem reellen 2n-dimensionalen euklidischen Raum. Waehrend $z*z'=(a+ib)*(a-ib)=a^2+b^2$ eine reelle positive Zahl ist, ist das Quadrat einer komplexen Zahl wieder eine komplexe Zahl $z^2=(a+ib)*(a+ib)=(a^2-b^2)+i(2*a*b)$ mit dem Realteil (a^2-b^2), der groesser, kleiner oder gleich Null sein kann (letzteres gilt auch, wenn z ungleich Null ist), und dem Imaginaerteil $i(2*a*b)$, der verschwindet, wenn z reell (b=0) oder imaginaer (a=0) ist. In dem ausgezeichenten Koordinatensystem des pseudo-reellen Vektorraums W=ReV+iImV kann die urspruengliche Definition des Skalarproduks in euklidischen Raeumen als Bilinearform beibehalten werden, so dass das Abstandsquadrat durch eine skalare Multiplikation des Vektors w mit sich selbst gegeben ist, was aber infolge der imaginaeren Komponenten von w indefinit ist,

$$(w,w)=(a_1^2+...+a_n^2)-(b_1^2+...+b_n^2)\ .$$

Es treten aber keine Imaginaerteile auf im Gegensatz zu dem skalaren Quadrat des komplexen Vektors v, doch ist

$$\text{Realteil } (v,v) = (w,w)\ ,$$

so dass der Realteil des Skalarproduktes eines Vektors mit sich selbst das indefinite Abstandsquadrat im komplexen Vektorraum definiert,

$$\text{Realteil } (v,v) = (z_1*z_1+...+z_n*z_n) = (a_1^2-b_1^2+...+a_n^2-b_n^2).$$

Die Abbildung B, die den komplexen Vektorraum umkehrbar eindeutig einem pseudo-reellen Vektorraum zuordnet, ist nicht mit der Abbildung I vertauschbar, sie gehoert also nicht zu den erlaubten Abbildungen A im komplexen 2n-dimensionalen Vektorraum. Doch existiert mit B ein Isomorphismus zwischen dem pseudo-reellen und komplexen 2n-dimensionalen Vektorraum.

In den pseudoeuklidischen oder den gekruemmten (Pseudo-) Riemannschen Raeumen kann zwischen zeitartigen und raumartigen Richtungen unterschieden werden, weil die Signatur der

Diagonalelemente der Metrik des Raumes invariant ist gegenueber allgemeinen reellen Koordinatentransformationen. Diese Invarianzeigenschaft geht bei allgemeinen komplexen Koordinatentransformationen, die nicht mit der komplexen Konjugation I vertauschbar sind, verloren. Die Abbildung I verstauscht die Vorzeichen der Diagonalelemente, es bleibt aber die Anzahl der positiven und negativen Vorzeichen erhalten. Die einheitliche Beschreibung der physikalischen Bewegungen im oder auf dem Lichtkegel legt es nahe, die raumartigen Richtungen des menschlichen Bildraumes mit den imaginaeren Richtungen zu identifizieren, dann sind die zeitartigen Richtungen reell. Zwei Ereignisse koennen miteinander nur dann kausal verbunden werden, wenn der Abstand zwischen ihnen zeitartig ist (weil sich die Wirkung hoechstens mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten kann). Bei dieser Interpretation sind alle kausalen Abstaende zwischen zwei Ereignissen reell.

Im allgemeinen werden jedoch den Gegebenheiten im Bildraum reelle Werte zugeordnet, dann sind die raumartigen Richtungen reell und die zeitartigen Richtungen imaginaer. Die kausalen Abstaende zwischen zwei Ereignissen sind dann imaginaer, ausgenommen auf dem Lichtkegel, wo die Abstaende verschwinden, denn 0 ist eine reelle Zahl. Ein ruhender Ladungspunkt (Massenpunkt) im 3-dimensionalen Bildraum des Menschen besitzt eine Ladungseigenschaft (Ruhmasse) und dreiOrtseigenschaften, denen eine reelle Ladungszahl und drei reelle Koordinaten (zu beliebigen Zeiten) entsprechen. Beim Uebergang von der Statik zur Dynamik werden isolierte Ladungspunkte zu Ladungskurven in der Raum-Zeit. Infolge der Bewegung tritt in der Bewegungsrichtung zu der reellen Ortskoordinate eine imaginaere Zeitkoordinate hinzu. Bewegen sich nicht nur die Ladungspunkte des n-dimensionalen Musters in der (n+1)-dimensionalen Raum-Zeit sondern auch die (n+1)-dimensionalen Traeger der Raum-Zeit in einer (n+2)-dimensionalen Raum-Zeit und deren Traeger in einer (n+3)-dimensionalen Raum-Zeit etc., dann aendert sich der Ladungspunkt des n-dimensionalen Musters in einer (n+m)-dimensionalen Raum-Zeit, die einen (n+m)-dimensionalen Traeger besitzt.

Das n-dimensionale Muster wird in den (n+m)-dimensionalen Traeger projektiv eingeschrieben (durch Quantenfelder, die das Muster transportieren). Wenn das Muster eine m-fache Verschachtelung von Mustern von Mustern traegt, dann muss auch der Projektionsoperator ein m-fach verschachtelter Projektor von Projektoren sein und das Quantenfeld entsprechend m-fach verschachtelte Muster von Mustern transportieren. Da auch 0-dimensionale Punktmuster moeglich sind, kann es in einem n-dimensionalen Muster maximal n Verschachtelungen geben, wodurch ein Muster der Stufe n charakterisiert ist. Zur Erzeugung eines n-dimensionalen Musters der Stufe n sind n-fach verschachtelte Projektoren notwendig, die erst in einem 2n-dimensionalen Muster der Stufe 2n auftreten koennen. Der pseudo-reelle Vektorraum W besitzt eine physikalische Bedeutung.

Der 2n-dimensionale (reelle) Traeger der Raum-Zeit ist ein Speicher mit definitem Abstand der Elementarzellen (jedem Punkt des Raumes entspricht eine elementare Speicherzelle, die sich in verschiedenen Zustaenden befinden kann).

Ein n-dimensionales Muster in dem 2n-dimensionalen Speicher aendert sich in n Zeiten. Fuer dieses n-dimensionale System, das sich in einer 2n-dimensionalen Raum-Zeit bewegt, ist der Abstand zwischen zwei Ereignissen indefinit. Es muessen also bei der Projektion n raumartige Richtungen in n zeitartige Richtungen uebergehen. In dem komplexen 2n-dimensionalen Vektorraum gibt es derartigelineareAbbildungen B, doch sind diese Abbildungen nicht mit der komplexen Konjugation I vertauschbar. Alle linearen Abbildungen A, die die Signatur des (pseudo-reellen) Vektorraumes invariant lassen, sind mit I vertauschbar.

Die m-dimensionalen Systeme ($n<m<2n$) in dem 2n-dimensionalen Speicher aendern sich in $l=2n-m$ Zeiten, so dass wegen $0<l<n$ die Anzahl der raumartigen Richtungen groesser ist als die Anzahl der zeitartigen Richtungen. Der Uebergang von n rellen Koordinaten zu komplexen Koordinaten ist dann nur fuer l Dimensionen erforderlich, so dass der pseudo-reelle Vektorraum $W=W^{l}+W^{n-l}$ in einen (n-l)-dimensionalen reellen Unterraum und einen l-dimensionalen pseudo-reellen Vektorraum zerlegt werden kann. Andererseits besitzt der 2n-dimensionale Speicher wiederum einen Traeger etc., so dass er sich in weiteren Zeiten $t^{2n},t^{2n+1},...$ aendern kann. Wenn die Anzahl lder zeitartigen Richtungen, die zur Beschreibung des m-dimensionalen Systems beruecksichtigt werden, groesser als m ist, dann ist der pseudo-reelle Vektorraum $W=W^{m}+W^{l-m}$ in einen (l-m)-dimensionalen imaginaeren Unterraum und einen m-dimensionalen pseudo-reellen Vektorraum zerlegbar.

3.4.7 Uebergang zu Funktionenraeumen

Die Bewegungskurven in der Raum-Zeit werden durch Funktionen definiert, die den Tupeln von reellen und imaginaeren Koordinaten in Abhaengigkeit von einem reellen Kurvenparameter s neue Koordinatentupel zuordnen. Die Klasse aller moeglichen Funktionen, die Kurvenscharen definieren, besitzt eine groessere Maechtigkeit als die Klasse aller Punkte der Raum-Zeit. Die Funktionenklasse hat demnach eine groessere Maechtigkeit als das Kontinuum der reellen oder komlexen Zahlen. Wenn es Bewegungskurven im Bildraum des IV-Systems gibt, dann muss es auch einen Funktionenraum geben, der die Funktionen zur Generierung der Bewegungskurven enthaelt.
In dem Funktionenraum sind die Funktionen die Punkte des Raumes und es laesst sich ein Abstand zwischen den Funktionen definieren, der Funktionenraum wird mit der Abstandsdefinition ein metrischer Raum. Im allgemeinen sind verschiedene Abstandsdefinitionen moeglich, insbes. gibt es bei komplexen Funktionen ein definites und ein indefinites Skalarprodukt analog zu den Vektorraeumen.
Da ein Automat der Traeger einer Funktion ist, kann jeder Punkt des komplexen Vektorraumes ein elementarer Automat (ein Atom) sein. Befindet sich der Automat stationaer in einem angeregten Zustand, dann existiert in der Raum-Zeit zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort ein Teilchen. Das Teilchen bewegt sich laengs einer Kurve im Raum mit einer bestimmten Geschwindigkeit, wenn die Punkte dieser Kurve sequentiell "aufleuchten", weil das benachbarte Atom in den angeregten Zustand seines Vorgaengers uebergeht, waehrend dieser in den Grundzustand zurueckkehrt. In dem Raum-Zeit-Speicher befindet sich das Teilchen im dahinterliegenden Zeitschnitt am gleichen Ort, wenn es sich nicht bewegt, oder am benachbarten Ort, wenn es sich bewegt. Im diskreten Speicher springt das Teilchen von Speicherplatz zu Speicherplatz und entsprechend seiner Geschwindigkeit ueberspringt es benachbarte Speicherplaetze. Im Infinitesimalen gibt es einen Anstieg in jedem Punkt des Raumes, der aber im Metainfinitesimalen (in Raeumen hoeherer Maechtigkeiten) analog zum diskreten Speicher ein Ueberspringen von benachbarten Plaetzen aufweist.
Die Funktionenklasse aller Funktionen im Funktionenraum hat die Maechtigkeit der Potenzklasse des Funktionenraumes, d.h. die Maechtigkeiten der Funktionenraeume von Funktionenraumen mimmt mit der Verschachtelungstiefe zu und ist im Grenzfall der Realitaet unerreichbar. Da sich die Punktmengen der Funktionenraeume mit jeder Stufe potenzieren, gilt in diesen Ueberlegungen die verallgemeinerte Kontinuumshypothese, d.h. es gibt keine transfiniten Maechtigkeiten, die zwischen einer transfiniten Klasse und ihrer Potenzklasse liegen. Der unmittelbare Nachfolger auf die Kardinalzahl einer transfiniten Klasse ist die Kardinalzahl der Potenzklasse (der

Klasse aller Teilklassen). Erst bezueglich der Realitaet gibt es ein echtes Kontinuum, waehrend alle anderen Kontinua relativ zum maechtigeren Kontinuum diskret sind (s. Abschn. 1.2.4.4). Die Punkte der hoeheren Funktionenraeume sind entsprechend Automaten hoeherer Wesensstufe (deren Material von hoeherer Qualitaet ist), die IV-Systeme entsprechender Stufe sein koennen, wenn in ihnen die erforderlichen Modellierungen realisiert sind (also ein Bildraum existiert). Wenn der Mensch in seinem 6-dimensionalen Speicher 3-dimensionale Objekte erkennt, die ein Gebiet des Kontinuums erfuellen, dann sind die Punkte dieses Gebietes fuer ihn nicht weiter zerlegbar. Ein hoeheres Wesen mit einem hoeherdimensionalen und maechtigeren Bildraum muesste bezueglich seiner Raum-Zeit zu jedem Punkt im menschlichen Bildraum ein $aleph_2$-maechtiges Gebiet entdecken, in dem ein Punkt mit dem Punkt des menschlichen Bildraumes identifiziert wird. Umgekehrt muessten einfachere Lebewesen als der Mensch, speziell Tiere, einen 2-dimensionalen Bildraum von abzaehlbarer Maechtigkeit besitzen, der im menschlichen Bildraum diskret erscheint, so dass jeder Punkt aus dem Bildraum des Tieres von einem $aleph_1$-maechtigen Gebiet umgeben ist, waehrend das Tier diese Loecher nicht sieht. Der Bildraum der primitiven Tiere muesste 1-dimensional und von endlicher Maechtigkeit sein, so dass jeder Punkt im Bildraum der hoeheren Tiere von einem $aleph_0$-maechtigen Gebiet umgeben ist, waehrend das primitive Tier diese Locher nicht sieht. Die Verschachtelung der Funktionen von Funktionen und damit der Muster von Mustern hoert hier auf. Der komplexe (pseudo-reelle) Funktionenraum, der Funktionen von Funktionen der Verschachtelungstiefe i enthaelt, muss wenigstens 2i-dimensional (mit i raumartigen und i zeitartigen Richtungen) und von der Maechtigkeit $aleph_{i-2}$ sein (i=1,2,...). Ein 2m-dimensionaler Unterraum mit m raumartigen und m zeitartigen Richtungen (0<m<i) ist ebenfalls von der Maechtigkeit $aleph_{i-2}$, doch traegt er ein m-dimensionales Muster von der Maechtigkeit $aleph_{m-2}$, das sich in Abhaengikeit von m Zeiten aendert. Das m-dimensionale Muster kann ein homogener Speicher sein, der eine homogene Raum-Zeit mit n (0<n<m) raumartigen und (n-m) zeitartigen Richtungen von der Maechtigkeit $aleph_{m-2}$ definiert. Dieser Speicher kann ein n-dimensionales Muster von der Maechtigkeit $aleph_{n-2}$ tragen, das sich in Abhaengigkeit von (m-n) Zeiten aendert etc.. Es muss also stets zwischen Unterraum und Muster, das der Unterraum traegt, unterschieden werden. Der Raum und alle moeglichen Unterraeume sind eine Abstraktion vom Traeger, dem Speicher, sie sind in dem jeweiligen Bildraum nicht messbar. Dagegen sind die Muster messbare Eigenschaften des Traegers. Die Muster aendern sich in einer indefiniten Raum-Zeit, waehrend sich die Raum-Zeit in Abhaengigkeit eines definiten Musters hoeherer Stufe aendert, wobei die Aenderung des definiten Musters hoeherer Stufe in einer hoeherdimensionalen und maechtigeren indefiniten Raum-Zeit erfolgt. Der 2i-dimensionale

komplexe (pseudo-reelle) Funktionenraum geht fuer $i\rightarrow\infty$ in einen komplexen Hilbertraum ueber, in dem der Operator I (die komplexe Konjugation) erklaert ist, so dass auch der Hilberraum durch eine Abbildung B in einen pseudo-reellen Vektorraum uebergefuehrt werden kann. Doch ist dieser Hilbertraum von unerreichbarer transfiniter Maechtigkeit, also ein echtes Kontinnum bezueglich allen endlich-dimensionalen Bildraeumen. Erst in einem abzaehlbar-dimensionalen Bildraum besitzt auch dieses Kontinuum einen maechtigeren Traeger, so dass es wieder diskret wird.
Infolge der Bewegung eines Teilches werden seine Raum-Zeit-Koordinaten (komplexe Zahlen) x_i zu Operatoren (Funktionen) X_i, die in Abhaengigkeit eines reellen Kurvenparametes s diesem komplexe Zahlenwerte x_i zuordnen, d.h.

$$X_i(s)=x_i,\ X'_i(s)=x_i\ (i=1,2,...,n,...)$$

Bei 2n-dimensionalen Systemen ist fuer $i>n$ $X_i(s)=0$, $X'_i(s)=0$.
Anhand der Produkte der komplexen und konjugiert komplexen Zahlen

$$x_k=(a_k+ib_k),\ x'_k=(a_k-ib_k),\ x_l=(a_l+ib_l),\ x'_l=(a_l-ib_l)$$

wird deutlich, dass die Operatoren die Vertauschungsrelationen

$$X_k*X_l-X_l*X_k=0 \quad , \quad X'_k*X'_l-X'_l*X'_k=0 \quad , \quad X_k*X'_l-X'_l*X_k=/=0$$

erfuellen, d.h. die komplexen und die konjugiert komplexen Operatoren sind unter sich vertauschbar, waehrend die gemischten Produkte nicht vertauschbar sind. Die Operatoren besitzen eine Darstellung im komplexen oder konjugiert komplexen Unterraum des Hilbertraumes. Die Darstellungen koennen durch die Abbildung I umkehrbar eindeutig ineinander uebergefuehrt werden. Der Uebergang von den Koordinaten zu Koordinatenfunktionen entspricht dem Quantenformalismus (s. Abschn. 1.3.4.5) und ist eine Quantelung 0. Stufe.

eine Bewegungskurve gehen kann. Die Automaten werden von hoeheren IV-Systemen (z.B. Pflanzen) generiert, so dass die Bewegungskurven bewegt werden koennen etc. Der Funktionenraum ist ein Raum von IV-Systemen bis zu einer bestimmten Stufe n (n=1,2,...), in den die Funktionenraeume tieferer Stufe isomorph eingelagert sind einschliesslich der Zahlenraum, wobei die Einlagerung im allgemeinen mehrdeutig ist. Im Sinne der Quantenmechanik sind die tieferen Funktionen Eigenwerte der hoeheren Funktionen, die entsprechend der Wahrscheinlichkeitsverteilung (der Eigenfunktionen) im hoeheren Funktionenraum verschmiert sind. Die einfachsten Automaten sind (1-dimensionale) Leptonen, die Photonen (0-dimensionale Wahrheitswerte) emittieren. Die (2-dimensionalen) Hadronen koennen Leptonen emittieren etc. Jedes Elementarteilchen tritt als Punkt in den Raum, doch koennen die Elementarteilchen einer Stufe n erst auftreten, wenn der Raum wenigstens n-dimensional ist und eine transfinite Maechtigkeit $aleph_{n-2}$ besitzt, wobei $aleph_{-1}$ endliche Maechtigkeiten bezeichnet (s. Abschn.). Mit jedem hoeheren Funktionenraum tritt eine neue Stufe der quantenmechanischen Projektion auf, die den Funktionen der Stufe n Funktionen der Stufe n-1 zuordnen und die Wahrscheinlichkeiten bestimmen, gemaess denen die tieferen Funktionen in den hoeheren Funktionenraum eingelagert sind.

Die Bestimmung der hoeheren Funktionen muss vom Bildraum des IV-Systems aus erfolgen, also von den gemessenen (reellen) Zahlen, die zu Operatoren (Funktionen) werden. Dabei erhoeht sich die Stufe aller darueber befindlichen Funktionenraeume, so dass die Gesetze, die die Funktionen erfuellen, stets auf Funktionen hoeherer Stufe verallgemeinert werden muessen, zu denen weitere Gesetze hinzutreten. Die Quantelung ist eine Einlagerung der Funktionenraeume in den jeweils naechsthoeheren Funktionenraum. Dabei ist zu beachten, dass in dem naechsthoeheren Funktionenraum stets paarweise eine weitere raumartige und eine weitere zeitartige Richtung hinzutreten verbunden mit einer Maechtigkeitszunahme der Punktmannigfaltigkeit relativ zum eingelagerten Funktionenraum. Die Punktmengen des Raumes und der Zeit sind von gleicher Maechtigkeit, so dass die Vereinigung beider Raeume zur Raum-Zeit keine Erhoehung der Maechtigkeit zur Folge hat. Analoges gilt fuer die Vereinigung des komplexen Vektorraumes mit dem konjugiert komplexen Vektorraum. Eine Dimensionserhoehung hat nichts mit einer Maechtigkeitserhoehung der Punktmenge des Raumes zu tun. Jedoch erfordert die Existenz der Muster von Mustern, die von Quantenfeldern transportiert werden, sowohl eine Dimensionserhoehung als auch eine Maechtigkeitserhoehung pro Verschachtelung. Es treten also bei der Vereinigung des Raumes mit der Zeit keine neuen Verschachtelungen von Eigenschaften von Eigenschaften auf.

Der 3-dimensionale menschliche Bildraum kann in einem 6-dimensionalen Speicher mit allen zeitlichen Aenderungen in einer 3-dimensionalen Zeit als 6-dimensionale Raum-Zeit eingeschrieben sein. Alle zeitlichen Aenderungen des 6-dimensionalen Speichers sind in einem 12-dimensionalen Speicher einschreibbar, der aber nicht mehr zum Menschen gehoert sondern nur ein 6-dimensionaler Teilraum. Der 6-dimensionale Speicher muss eine transfinite Maechtigkeit der Stufe $aleph_4$ besitzen, wenn es 6 Verschachtelungen von Mustern gibt (das 6-dimensionale Muster mit eingeschlossen). Der menschliche Bildraum umfasst nur Muster bis zur Stufe 3, die Raum-Zeit hat die intuitiv bestaetigte Maechtigkeit des Kontinuums der reellen Zahlen, also die Maechtigkeit $aleph_1$. In jedem diskreten 3-dimensionalen Muster wird stets ein leerer Raum mit wahrgemommen, wodurch das Erkennen des Diskreten moeglich wird. Andernfalls wuerden die diskreten Punkte das "Kontinuum" darstellen. In einer abzaehlbaren Punktmenge wird das Diskrete wahrgenommen, wenn es Muster gibt, die durch endliche Punktmengen des leeren Raumes getrennt sind. Umgekehrt ist das Kontinuum des 3-dimensionalen Bildraumes ein diskretes Muster in einem 4-dimensionalen Raum der Maechtigkeit $aleph_2$, der das 3-dimensionale Muster der Stufe 3 auf seiner Oberflaeche traegt und eine Hyperflaeche im 6-dimensionalen Speicher ist. Um die 3-dimensionalen Muster der Maechtigkeit $aleph_1$ aus dem menschlichen Bildraum richtig beschreiben zu koennen, muss man von einer 3-dimensionalen (gekruemmten) Hyperflaeche der Maechtigkeit $aleph_2$ ausgehen, die von einer Wellenfront im 4-dimensionalen Raum transportiert wird derart, dass die Wellennormale orthogonal zum 3-dimensionalen Muster ist. Dann sind genau 3 quantenmechanische Projektionen (Einlagerungen der Muster in die naechst hoeheren Muster) moeglich, die in der Punktmechanik, Quantenmechanik und Quantenfeldtheorie beschrieben werden, wobei die

Quantenfeldtheorie noch auf Raeume der Maechtigkeit $aleph_2$ verallgemeinert werden muss.
Den Mustern hoeherer Stufe entspricht ein Funktionenraum hoeherer Stufe und die Theorie zu diesem Funktionenraum muss die Theorien zu den tieferen Funktionenraeumen im Sinne des Korrespondenzprinzips der Physik enthalten. Der Funktionenraum der Stufe 0 ist ein Zahlenraum, er enthaelt die statischen Muster. Der Funktionenraum der Stufe 1 ist ein Vektorraum (lineare Funktionen), er enthaelt die dynamischen Muster. Der Funktionenraum der Stufe 2 ist ein Spinorraum (bis auf Spiegelungen lineare Funktionen), er enthaelt die Wellenfunktonen, durch die die dynamischen Muster definiert sind. Der Funktionenraum der Stufe 3 ist ein Raum verallgemeinerter Spinordichten (s. Abschn.).
Bei der Quantelung 0. Stufe werden die Ladungs- (Massen-) Punkte eines stationaeren Musters zu dynamischen Objekten, die sich auf Kurven in der Raum-Zeit bewegen. In dem Uebergang von der Statik zur Dynamik werden Zahlen zu Vektoren ueber dem Zahlenraum (Zahlkoerper), die Vektoren sind aber lineare Funktionen, somit wird der Zahlenraum in einen Funktionenraum eingelagert. Bei der Quantelung 1. Stufe werden die Bewegungskurven der Elementarteilchen durch Wellenbewegungen ersetzt, so dass die Elementarteilchen einer bestimmten Energie auf Aequipotentialflaechen verschmiert sind und sichbei Energieschwankungen mit unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten in jeder Aequipotentialflaeche aufhalten, was am Atommodell der Quantenmechanik deutlich wird. Die Funktionen, die die Bewegungskurven der Dymamik definieren, werden zu Abbildungen, die auf die Wellenfunktionen angewandt werden, d.h. es treten Funktionen von Funktionen auf. Bei dem Uebergang von der Dynamik zur Quantendynamik werden Vektoren zu Spinoren und es treten Bewegungsflaechen auf.
Bei der Quantelung 2. Stufe werden die Amplitude der Spinorwellen, die die Geometrie der Raum-Zeit definieren, gequantelt (sie gehen in die zu Spinorgleichungen verallgemeinerten Einsteinschen Gravitationsfeldgleichungen ein), so dass auch die Raum-Zeit gequantelt wird und das Kontinuum in einer Raum-Zeit der Maechtigkeit $aleph_2$ diskret wird. Beim Uebergang von der Quantendynamik zur Quantenfeldtheorie werden Spinoren zu Spinordichten (Dichtefunktionen), die auf Funktionen im Raum der Teilchenzahlen angewandt werden, so dass die Funktionen, die die Bewegungskurven der Dynamik definieren, zu Funktionen von Funktionen von Funktionen werden und es treten Bewegungskoerper auf.
Weitere Quantelungen sind denkbar, wenn man sich eine Verschachtelung von Quantenfeldern von Quantenfeldern im Sinne einer verschachtelten Amplitudenmodulation vorstellt, so dass es zu jeder Welle eine Welle hoeherer Stufe als Traeger gibt. Doch sind diese Verschachtelungen im menschlichen Bildraum nicht mehr sichtbar und damit bleiben auch die hoeheren Verknuepfungsfunktionen verborgen. Bekannt sind die additiven Verknuepfungen in den Vektorraeumen, die multiplikativen Verknuepfungen in den Spinorraeumen und die integralen Verknuepfungen in den Spinordichteraeumen.
Die Vorstellung einer Verschachtelung von Amplitudenmodulationen ermoeglicht auch eine Deutung der universellen Naturkonstanten, als Grenzsignalgeschwindigkeiten (maximale oder minimale Signalausbreitung), die mit den Wellenfronten der verschiedenen Stufen moeglich sind.

Beim Uebergang von der Statik zur Dynamik treten zu den raumartigen Richtungen zeitartige Richtungen hinzu. Die Geschwindigkeit ist definiert als Ortsaenderung/Zeitaenderung.
Die maximale Grenzgeschwindigkeit im leeren Raum ist die Lichtgeschwindigkeit c.
Beim Uebergang von der Dynamik zur Quantenmechanik treten zu der Raum-Zeit neue impulsartige und energieartige Richtungen hinzu derart, dass in den Phasenraum die zur Raum-Zeit duale (transponiert-inverse) Impuls-Energie eingeht(s. Abschn.   ). Es treten neue Geschwindigkeiten im Ereignisraum (Raum-Zeit) auf als Orts-Zeit-Aenderung/(dualer Imuls-Energie-Aenderung), d.h. die neuen Geschwindigkeiten sind Wirkungen (die Produkte Ort*Impuls, Zeit*Energie). Die minimale Grenzgeschwindigkeit im leeren Ereignisraum ist das Plancksche Wirkungsquantum h.
Beim Uebergang von der Quantenmechanik zur Quantenfeldtheorie treten zum Phasenraum neue unabhaenigen Richtungen hinzu, die die unterschiedlichen Kraefte je nach Art der Wechselwirkung widerspiegeln. Damit gibt es neue Geschwindigkeiten im Phasenraum, das sind Phasenaenderungen/Kraftaenderungen. Die Newtonsche Gravitationskonstante f oder gewisse Modifikationen davon (unter Einbeziehung der bereits definierten Naturkonstanten), z.B. die Einsteinsche Gravitationskonstante, definieren die Grenzgeschwindigkeit im leeren Phasenraum.
Der Phasen-Kraefte-Raum muesste in einer Metaquantenfeldtheorie zu einem Phasen-Kraefte-Metakraefte-Raum verallgemeinert werden, so dass es Phasen-Kraefte-Aenderungen/Metakraefte-Aenderungen als neue Geschwindigkeiten geben muesste. Diese sind aber im menschlichen Bildraum verborgen, obgleich sie Aenderungen im menschlichen Bildraum hervorrufen koennen.
Die Kraftaenderungen werden Deviationen genannt. Die Aenderungen von Deviationen werden nicht mehr wahrgenommen sondern nur die Deviationen.
Wenn der Punkt eines Musters eine konstante Ladung (Masse) in einer zulaessigen Naeherung besitzt, dann ist der Impuls proportional der Geschwindigkeit und die Kraft proportional der Beschleunigung, wobei die Geschwindigkeit die 1. Ableitung der Ortskoordinaten nach der Zeit und die Beschleunigung die 2. Ableitung der Ortskoordinaten nach der Zeit sind. Die Deviation ist dann proportional zur 3. Ableitung der Ortskoordinaten nach der Zeit. In die Einsteinschen Gravitationsfeldgleichungen gehen die Gravitationskraefte ueber die 1. Ableitungen der Metrik des Raumes und die Aenderungen der Gravitationskraefte ueber die 2. Ableitungen der Metrik ein. Die Aenderungen der Deviationen werden in den Bewegungsgleichungen der Physik nicht mehr beruecksichtigt. Die Potentialfunktionen in der Raum-Zeit sind Quantenfelder, die auf Teilchen angewandt werden. Sie muessen also stufengroesser als die Teilchen seim. Die potentielle Energie, die den Punkten der Raum-Zeit zugeordnet wird und die kinetische Energie der Teilchen in den Punkten der Raum-Zeit gehoeren dem Phasenraum an. In dem Funktionenraum sind die Funktionen die verallgemeinerten Koordinaten und die partiellen Ableitungen der Funktionen die verallgemeinerten Geschwindigkeiten zu denen durch Koordinatentransformationen verallgemeinerte Impulse gefunden werden muessen, um die Quantisierungsregeln der Punktmechanik auch auf Funktionen im Raum-Zeit anwenden zu koennen. Bei einer Funktion von l Unabhaengigen gibt es l partielle Ableitungen, also eine verallgemeinerte Koordinate und l verallgemeinerte Geschwindigkeiten. Um die verallgemeinerten Koordinaten

auf eine kanonische Form zu bringen sind weitere (l-1) Funktionen erforderlich, die nicht differenziert werden muessen, und deshalb als verallgemeinerte Koordinaten hinzugenommen werden koennen. Diese Funktionen sind Nebenbedingungen (Bewegungsbegrenzungen) an die Bewegungskurven der Teilchen eines dynamischen Systems, die stets angegeben werden koennen, so dass ueber verallgemeinerte Legendresche Transformationen auch l verallgemeinerte Impulse gefunden werden koennen (s. Abschn.).

Analoge Ueberlegungen gelten fuer Funktionen von verallgemeinerten Koordinaten und verallgemeinerten Impulsen, also fuer Funktionen von Funktionen und deren Ableitungen etc.

3.4.8 Quantelung der Stufe 0

Die Quantelung 0. Stufe ist der Uebergang vom 0-dimensionalen Zahlenraum zum 1-dimensionalen Funktionenraum oder in Verallgemeinerung der Uebergang von einem statischen Punktmuster (in einem n-dimensionalen Raum) zur Punktdynamik, in der sich die Ladungspunkte (Massenpunkte) laengs Kurven in dem n-dimensionalen Raum bewegen. Bei der Bewegung der Ladungspunkte aendern sich nicht nur die Koordinaten sondern auch die Zeiten pro Teilchen, d.h. jedes Teilchen hat seine eigene Uhr. Die gemessenen Punktladungen und Koordinaten der Punkte werden zu linearen Funktionen (Vektoren) ueber dem komplexen Zahlenraum unter Beruecksichtigung von neu hinzutretenden Funktionen, den Geschwindigkeiten (die komplementaer zu den Koordinaten sind) und den Zeiten (die komplementaer zu den Ladungen sind), so dass zu dem komplexen Koordinatenvektor mit Raum-Zeit-Komponenten ein konjugiert komplexer hinzutritt und zu dem komplexen Geschwindigkeitsvektor mit Geschwindigkeits- und Ladungskomponenten ebenfalls ein konjugiert komplexer hinzutritt. Die Funktionen muessen das Prinzip der kleinsten Wirkung oder in Verallgemeinerung das Prinzip der stationaeren Wirkung erfuellen, d.h. die Wirkung kann ein Maximum, ein Minimum oder ein Wendepunkt einer Wirkungsfunktion sein, in die die gesuchten komplexen Funktionen als Argumente eingehen.
Da der stationaere Wert eine reelle Zahl ist, muessen die in die Wirkungsfunktion eingehenden indefiniten Skalarprodukte aus Koordinaten und Geschwindigkeitsvektor ebenfalls reell sein, was genau dann erfuellt ist, wenn eine Darstellung der Vektoren in einem pseudo-reellen Vektorraum vorliegt, so dass die Funktionen rein reelle oder rein imaginaere Komponenten besitzen. Die aus dem Wirkungsprinzip abgeleiteten Bewegungsgleichungen liefern die Bedingungen, die die Koordinaten- und Geschwindigkeitsfunktionen erfuellen muessen. Wenn derBildraum des IV-Systems eine Dimension n>1 besitzt, dann muessen zu den Bewegungsgleichungen pro Ladungspunkt noch weitere n-1 Nebenbedingungen hinzutreten, durch die Bewegungsbegrenzungen in der 2n-dimensionalen Raum-Zeit vorgegeben werden, so dass die Bewegungskurve in einer (n+1)-dimensionalen Hyperflaeche mit einer zeitartigen Richtung liegt. Besteht das statische Muster aus N Teilchen, dann besitzt jedes Teilchen in der Dynamik eine eigene Bewegungskurve in einer (n+1)-dimensionalen Hyperflaeche der 2n-dimensionalen Raum-Zeit, wobei in Abhaengigkeit von der Stufe der auftretenden Ladungen sich im allgemeinen die Hyperflaechen in der zeitartigen Richtung unterscheiden koennen (wenn das n-dimensionale Muster eine Verschachtelung von Mustern von Mustern ist). Es koennen sich aber auch alle Teilchen in einer Hyperflaeche bewegen. Unter Beruecksichtigung der Nebenbedingungen wird das Wirkungsprinzip zu einem Variationsprinzip mit Lagrangeschen Multiplikatoren, aus denen N*nBewegungsgleichungen nit N*(n-1) Bewegungsbegrenzungen zur Bestimmung der N Bewegungskurven von N Ladungspunkten in der 2n-dimensionalen Raum-Zeit folgen. Diese Gleichungen definieren die komplexen Funktionen bis auf frei vorgebbare Anfangsparameter (Anfangskoordinaten, Anfangszeiten, Anfangsgeschwindigkeiten, Anfangsladungen) eindeutig. Die Anfangswerte sind durch die Koordinaten und Ladungen der ruhenden Ladungspunkte gegeben, denen

durch einen Stoss bestimmte Anfangszeiten und bestimmte Anfangsgeschwindigkeiten zugeordnet werden oder es werden die Anfangsgeschwindigkeiten in einem Zeitschnitt der (n+1)-dimensionalen Hyperflaeche bestimmt. Bei reproduzierbaren Bewegungen koennen in getrennten Experimenten Ort und Ladung, Geschwindigkeit und Zeit bestimmt werden. Dabei ist zu beachten, dass den Messinstrumenten oder den zu stossenden Teilchen stets Wirkungen uebertragen werden und infolge der Existenz des kleinsten Wirkungsquantums h stellen sich prinzipielle Messungenauigkeiten ein, deren absoluter Fehler durch die Heisenbergsche Unschaerferelation unabhaengig von der Qualitaet der Messinstrumente definiert ist, waehrend der relative Fehler in makroskopischen Systemen hinreichend klein gehalten werden kann, was einem Grenzuebergang h-->0 entspricht (s. Abschn.).

Da die Wirkung ein Produkt aus Impuls*Weg oder Energie*Zeit ist, wobei der Impuls das Produkt aus Ladung*Geschwindigkeit und die Energie ein Produkt aus Ladung (Masse)*(Lichtgeschwindigkeit)^2 ist, wird die stationaere Wirkung laengs der Bewegungskurven der Teilchen (Ladungspunkte) verschmiert und die 0-dimensionalen Ladungspunkte werden in der Dynamik zu 1-dimensionalen Teilchen, deren Laenge durch die kleinste uebertragbare Wirkung (das Plancksch Wirkungsquantum h) bestimmt ist. Jeder Punkt der Kurve in der Raum-Zeit besitzt in der Bewegungsrichtung eine reelle Ortskoordinate und eine dazu orthogonale imaginaere Zeitkoordinate, so dass die Wirkung in zwei additive Komponenten zerlegt werden kann, die durch die Relationen Impuls*Weg=h und Energie*Zeit=h in jedem

Kurvenpunkt gegeben sind. Es verkuerzen sich also die reelle und imaginaere Laenge des Teilchens, wenn der reelle und imaginaere Teilchenimpuls groesser werden. Wenn das Vakuum durch Speicherzellen im Grundzustand gegeben ist, dann werden die Wirkungsquanten bei einer Bewegung der Ladungen infolge eines Stosses von Speicherzelle zu Speicherzelle weitergeleitet und die Weitergabe der Wirkungsquanten erfolgt nach dem Alles oder Nichts Prinzip. Sowohl bei der Aufnahme als auch bei der Abgabe des Ladungsquants verstreicht eine Zeit, so dass die Speicherzelle erst nach Verstreichen einer Refraktaerzeit in den Grundzustand uebergegangen ist.

In einem Teilchenstrom, in dem die Teilchen nicht miteinander kollidieren, koennen die Teilchen nicht beliebig dicht aufeinander folgen, doch oberhalb eines Mindestabstandes ist jeder zeitliche Abstand moeglich, so dass der Teilchenstrom ein Kontinuum von Signalen transportieren kann. Die hoechste Geschwindigkeit, mit der Signale (Wirkungsquanten) weitergegeben werden koennen, ist die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum. Die Teilchen kollidieren miteinander, wenn die Refraktaerzeit der Speicherzelle noch nicht abgelaufen ist, die Zelle sich also noch in einem angeregten Zustand befindet.

Das beobachtbare Wechselwirkungspotential wird durch den Zustand der Speicherzellen definiert. Befinden sich die Speicherzellen im Grundzustand, dann ist die Raum-Zeit leer, es verschwindet die Wechselwirkung, die Ladungsquanten verhalten sich wie freie Teilchen. Der von einer Quelle (einem Automaten) ausgehende Teilchenstrom kann sich in der 2n-dimensionalen Raum-Zeit kugelfoermig ausbreiten, so dass fuer n>1 die Teilchendichte mit der Entfernung von der Quelle abnimmt. Durch ein stationaeres Teilchenfeld wird ein neuer

Grundzustand des Speichers des IV-Systems definiert, der sich aendert, wenn ein Teilchen aus einer anderen Quelle sich in diesem Feld bewegt, es fuert dann gebundene Bewegungen aus.
Die Anwesenheit von stationaeren Teilchenfeldern (Quantenfeldern) erfordert eine stationaer arbeitende Quelle, die fortlaufend Teilchen produziert und emittiert, wobei ihreProduktion von der Energiezufuhr (einlaufende Teilchen) und ihrem inneren Zustand abhaengt.
Die Quelle ist ein Automat mit einer Verhaltensfunktion, die den einlaufenden Teilchen unter Beruecksichtigung des Zustandes des Automaten auslaufende Teilchen und einen neuen Zustand des Automaten zuordnet. Der Automat definiert neue Teilchebahnen, neue Ladungen und neue Geschwindigkeiten, also neue komplexe Koordiantenfunktionen, so dass seine Verhaltensfunktion eine Funktion von Funktionen sein muss. Ist seine Verhaltensfunktion bekannt, dann koennen auch die Funktionen abgeleitet werden, die bei einer Erregung (bei bekannten einlaufenden Signalen) generiert werden und die Teilchenbahnen, Teilchenladungen und Teilchengeschwindigkeiten in der Raum-Zeit definieren. Die Automatentheorie ist isomorph zum Wirkungs- (Lagrange- oder Hamilton-) Formalismus (s. Abschn.). Im Lagrangeformalismus wird die Wirkungsfunktion auf eine Energiefunktion (Lagrangefunktion) L zurueckgefuehrt, die durch die Differenz aus kinetischer und potentieller Energie des betrachteten dynamischen Systems gegeben ist und ueber die kinetische Energie eine Funktion der Ladungen und Geschwindigkeiten und ueber die potentielle Energie eine Funktion der Raum-Zeit-Koordinaten der Teilchen des Systems ist.
Wenn ein Teilchen von einem Feld umgeben ist, muss es selbst ein Automat sein, so dass die Bewegungskurve des Automaten durch eine Funktion von Funktionen definiert ist und die Wirkungsfunktion ist eine Funktion von Funktionen von Funktionen. Die Einlagerung des Funktionenraumes in den naechst hoeheren Funktionenraum erfordert eine weitere Quantelung verbunden mit einer Dimensions- und Maechtigkeitserhoehung
(s. Abschn.). In der Punktmechanik wird nur die Quantelung 0. Stufe ausgefuehrt, so dass Wirkungsfunktionen nur Funktionen von Funktionen, also Funktionen der Stufe 2 sein duerfen, andernfalls treten neue Antinomien auf. Es koennen also keine Potentialfelder in die Wirkungsfunktion eingehen, die Funktionen von Koordinatenfunktionen sind. Die Punktdynamit beschreibt exakt die Bewegung freier Teilchen, also Teilchenfelder in der 2n-dimensionalen Raum-Zeit mit n>0.Die Lichtquanten sind Teilchen, die keine Automaten sind, also keine kleineren Quanten aussenden koennen. Das 1-dimensionale Universum (der 1-dimensionale Bildraum eines IV-Systems) muss demnach ein Lichtuniversum sein. Die Lichtquanten besitzen eine Projektion in den 0-dimensionalen Raum der Wahrheitswerte. Der Wahrheitswert ist der Eigenwert (die Ladung) des Lichtquants, der nicht messbar ist. Doch kann das 1-dimensionale Lichtquant von einem Automaten gemessen werden. In einem 2-dimensionalen Universum koennen bereits Automaten auftreten, die Licht emittieren, so dass eine Bewegung von Punktladungen in einem elektromagnetischen Feld moeglich wird. Das Feld kann empirisch im Bildraum des IV-Systems ausgemessen werden, so das bei regelmaessigen Anordnungen die zugrundeliegende Potentialfunktion erkannt werden kann, die in die Wirkungsfunktion (die damit zu einer Funktion der Stufe 3

wird) eingeht. Systeme, deren Teilchen durch Wechselwirkungspotentiale miteinander verknuepft sind, etwa die Elektronen in dem Potentialfeld des Atomkerns, koennen erst in der Quantenmechanik beschrieben werden, in der die Verschachtelung der Funktionen von Funktionen bis zur Stufe 2 beruecksichtigt wird, waehrend in der Dynamik exakt nur Funktionen der Stufe 1 beruecksichtigt werden. Wenn das System eine Naeherung zulaesst, in der das Plancksche Wirkungsquantum vernachlaessigt werden kann, also fuer h-->0, dann beschreiben die gemaess der 0. Quantelung bestimmten Bewegungsgleichungen die Bewegungskurven der Ladungspunkte auch bei Anwesenheit von Potentialfeldern hinreichend gut.

Den Zeitschnitten entsprechen bestimmte raeumliche Muster.

Den pseudo-reellen Raum-Zeit-Koordinaten, die im Bildraum gemessen werden entsprechen im Urbildraum komplexe Funktionen.

Am Beispiel der Laengenkontraktion und Zeitdilatation wird deutlich, dass die Zeitschnitte Projektionen sind, bei denen von den imaginaeren Koordinaten Komponenten in den raeumlichen Mustern hinzutreten, waehrend sie im Ruhsystem bei der Bestrachtung eines statischen Musters entfallen.

Ein Beispiel fuer die Moeglichkeit komplexer Transformationen im Funktonenraum liefern die Kerrschen Loesungen der Einsteinschen Gravitationsfeldgleichungen, die durch komplexe Koordinatentransformationen aus den Schwarzschildschen Loesungen hervorgehen aber unmoeglich durch reelle Koordinatentransformationen gewonnen werden koennen (Lit.).

Da die indefinite Geometrie durch Projektion aus einer definiten Geometrie des komplexen (2n-dimensionalen) Operatorenraumes hervorgeht, ist eine notwendige Voraussetzung zur 1. Quantelung gegeben, denn nur in definiten Hilbertraeumen ist eine Konvergenz der Entwicklung von Zustandsvektoren definierbar, nicht dagegen in indefiniten Hilbertraeumen. Ausserdem kann mit Hilfe der Nebenbedingungen (Bewegungsbegrenzungen) eine relativistische Feldtheorie in die zur 2. Quantelung erforderliche kanonische Form des Hamiltonformalismus uebergefuert werden. Hieraus leitet sich die Moeglichkeit einer unitaeren Physik ab, in der Quantenmechanik und Relativitaetstheorie vereinigt werden (s. Abschn.).

3.4.9 Der Konfigurationsraum

In einem Teilchenstrom (Strom von Ladungspunkten) koennen sich die Teilchen auf ueberlappenden Bahnen bewegen, ohne dass die Teilchen miteinander kollidieren. Der Teilchenstrom besteht aus einer endlichen Anzahl N von Ladungspunkten, die sich nebeneinander oder hintereinander auf bestimmten Kurven bewegen und so ein Potentialfeld definieren. Da jede Teilchenbahn durch eigene Koordinatenfunktionen in der 2n-dimensionalen Raum-Zeit definiert ist, gibt es eine Teilchenbahn in einer N*2n-dimensionalen Raum-Zeit, von denen die jeweiligen Teilchenbahnen Projektionen in die jeweiligen Unterraeume sind.
Die Eigenschaften (speziell die Bewegungen) der Teilchen muessen unabhaengig von der Wahl des Bezugssystems sein, in dem die Messungen ausgefuehrt werden. Deshalb sind nur solche Koordinatentransformationen in der N*2n-dimensionalen Raum-Zeit zulaessig, bei denen die geometrischen Objekte in den 2n- dimensionalen Unterraeumen erhalten bleiben. Es kann aber jeder Ladungspunkt in einem anderen Bezugssystem beschrieben werden. Z.B. ist ein Vektor eine geometrische Invariante bezueglich Koordinatentransformationen, dessen Laenge und Richtung relativ zu anderen Vektoren sich nicht aendert, wenn ein anderes Koordinatensystem gewaehlt wird, obgleich sich die Komponenten des Vektors bei der Vektordarstellung in verschiedenen Bezugssystemen aendern. Der Geschwindigkeitsvektor in der 2n-dimensionalen Raum-Zeit ist ein Einheitsvektor, der von einem Kurvenparameter s abhaengt. Da diese Eigenschaft erhalten bleibt, muss der Geschwindigkeitsvektor in der N*2n-dimensionalen Raum-Zeit auf N normiert sein. Wenn zur Beschreibung des Systems gewisse Koordinaten nicht benoetigt werden, dann kann die Dimension der multiplizierten Raum-Zeit auf die Anzahl K ($0<K<N*2n+1$) der erforderlichen Freiheitsgrade reduziert werden unter Beruecksichtigung der Transformationsbegrenzungen. Die K-dimensionale Raum-Zeit fuer N Punktladungen wird Konfigurationsraum genannt. In der Relativitaetstheorie (ebenso in der Newtonschen Mechanik) hat eine solche Erweiterung nur formalen Charakter, doch wird infolge der 1. Quantelung (der quantenmechanischen Projektion) der Uebergang zum 2K-dimensionalen Phasenraum notwendig, der den K-dimensionalen Konfigurationsraum als Unterraum enthaelt, weil hier erweiterte Koordinatentransformationen moeglich werden.

3.5 Die Antinomie des Welle-Teilchen-Dualismus

3.5.1 Das Paradoxon

Im makroskopischen Bereich besitzen die physikalischen Teilchen einen bestimmten Impuls und eine bestimmte Masse (oder Energie). Entsprechend der Impulsrichtung, die unter dem Einfluss aeusserer Kraefte sich zeitlich aendern kann, bewegt sich das Teilchen auf einer bestimmten Kurve im 3-dimensionalen Raum. Das Teilchen befindet sich also zu jedem Zeitpunkt an einem bestimmten Ort des Raumes, dessen Koordinaten nach den Bewegungsgleichungen der Physik berechnet werden koennen.

In der 4-dimensionalen Raum-Zeit gibt es einen bezueglich Koordinatentransformationen invarianten Kurvenparameter s, mit dem sich die Raum-Zeit-Koordinaten laengs der Bewegungskurve aendern.

Eine Welle ist im Bereich der Makrophysik der Bewegungszustand eines physikalischen Systems, etwa des Wassers, dessen Molekuele durch aeussere Kraefte erregt werden und diese Erregung in der Impulsrichtung auf benachbarte Molekuele uebertragen. Eine Welle breitet sich vom Erregungszentrum kugelfoermig aus, so dass die Welle nach einer gewissen Zeit ein Raumgebiet erfuellt. An Hindernissen werden Wellen gebeugt und bei Ueberlagerungen von Wellen addieren sich die Amplitude, so dass Verstaerkungen und Ausloeschungen (Interferrenzen) auftreten. Eine Wellenfront entsteht durch Ueberlagerung vieler Kugelwellen, die sich in Richtung der Wellennormalen fortpflanzen.

Welle und Teilchen sind im Bereich der Makrophysik etwas grundsaetzlich Verschiedenes, nicht dagegen im Bereich der Mikrophysik. Betrachtet man einen Strom von Elementarteilchen, die durch den Spalt eines Schirmes hindurchtreten und in einem gewissen Abstand auf einem dahinter befindlichen Schirm aufgefangen werden, dann werden Welleneigenschaften der Elementarteilchen sichtbar, also Beugungen, Interferrenzen etc. Auf dem hinteren Schirm stellen sich Beugungsringe ein, waehrend das durch den Spalt tretende freie Teilchen in der Einfallsrichtung auf dem Schirm auftreffen muesste, paradox. In den chemischen Reaktionen, beim Schwaerzen der Photoplatte etc., werden die Teilcheneigenschaften nachgewiesen. Das Licht erscheint im Schirm-Experiment als Welle, beim Photographieren als Teilchen (Photon), das die Photoplatte schwaerzt. Analog erscheinen Elektronen, Protonen, Neutronen im Schirm-Experiment als Wellen, waehrend sie in die Verbindungen (Atomkern und Huelle) als Teilchen eingehen. Die Wellennatur der mikroskopischen Teilchen wird technisch genutzt in Elektronen-, Protonen- und Neutronenmikroskopen, die ein groesseres Aufloesungsvermoegen besitzen als die Lichtmikroskope. Ein Objekt kann unmoeglich sowohl Welle als auch Teilchen sein, im Experiment erscheint es auch nur entweder als Welle oder als Teilchen. Niemals treten beide Eigenschaften gleichzeitig auf.

3.5.2 Die Aufloesung der Antinomie

Die Vereinigung beider Eigenschaften in einem Objekt kann nurprojektiv verstanden werden, so dass das Objekt entweder als Welle oder als Teilchen beim Experiment im menschlichen Bildraum erscheint. In der Mustertheorie ist das Objekt ohnehin ein Zustand eines hoeherdimensionalen Systems, das Muster von Mustern tragen kann, also auch von hoeherer Stufe ist als die Objekte auf ihrer Oberflaeche. Dieses hoehere System befindet sich in einem bestimmten Bewegungszustand, der in der Quantenmechanik beschrieben wird. An die Stelle der Teilchen (Ladungspunkte) in einem physikalischen System (einem System aus Hadronen und Leptonen) tritt ein Wellenvorgang im hoeheren System, der so bestimmt wird, dass daraus sowohl die Wellen- als auch die Teilchennatur der Bildobjekte folgen. Ohne Kenntnis des hoeheren Systems kann aus den Besonderheiten der Mikrophysik auf den Wellenvorgang und damit auf Funktionen des hoeheren Systems geschlossen werden, wobei angenommen wird, dass der Wellenvorgang analog zu den im Bildraum beobachtbaren Wellenvorgaengen sein muss. Wenn im Innern eines deformierbaren Mediums durch eine Erregung eine Verschiebung (Deformation) aus der Ruhelage bewirkt wird, so bleibt diese nicht auf das Erregungszentrum beschraenkt sondern sie teilt sich (zeitlich verzoegert) den Nachbargebieten mit, die ebenfalls deformiert werden. Wenn die Deformation im Erregungszentrum eine harmonische Schwingung der Teilchen um ihre Ruhelage mit der Schwingungsdauer T bzw. mit der Frequenz f=1/T ist, so setzt sich diese Schwingung durch den ganzen Koerper nach allen Richtungen fort. Flaechen im Medium, deren Punkte mit gleicher Phase schwingen, heissen Wellenflaechen, sie umschliessen das Erregungszentrum. Benachbarte Teilchen schwingen in der Phase gegeneinander versetzt, in regelmaessigen Abstaenden folgen aber Teilchen, die in der Schwingungsphase miteinander uebereinstimmen, dieser Abstand heisst Wellenlaenge l. Waehrend das Erregungszentrum nach der Zeit T eine volle Schwingung vollfuehrt hat, ist die Erregung bis zu einem Ort im Abstand l vorgedrungen, in dem die Schwingung mit der des Zentrums gleichphasig ist. Die Phase der Welle pflanzt sich also mit einer Geschwindigkeit u=l/T=l*f fort. Ist das Erregungszentrum punktfoermig und ist die Phasengeschwindigkeit u unabhaengig von der Richtung ueberall konstant, dann sind die Wellenflaechen Kugelflaechen. Der zeitlich und raeumlich veraenderliche Zustand des Mediums heisst Welle. Die Wellenfunktion W ordnet zu jedem Zeitpunkt t den Punkten des Mediums mit den Koordinaten x_1,x_2,x_3 eine Verschiebung y des Punktes aus der Ruhelage zu. Die Verschiebung liegt bei longitudinalen Wellen in der Ausbreitungsrichtung der Wellenflaechen und bei transversalen Wellen orthogonal zur Ausbreitungsrichtung der Wellenflaechen. Stehende

Wellen entstehen durch Ueberlagerung zweier Wellenzuege gleicher Amplitude und Wellenlaenge, die einander entgegenlaufen. Durch Interferenz entsteht in regelmaessigen Abstaenden von l/2 dauernde Ausloeschung der Schwingung (Knoten), in der Mitte zwischen zwei Knoten sind Orte groesster Amplitude (Schwingungsbaeche). Je nach der Randbedingung, ob die Welle an einem dichteren oder duenneren Medium reflektiert wird, schaltet sich bei der Reflexion kein Gangunterschied oder ein Gangunterschied von l/2 ein, so dass sich am dichteren Medium ein Knoten und am duenneren Medium ein Bauch einstellt.
Beim Uebergang vom Teilchenbild zum Wellenbild entspricht dem Teilchen mit einer bestimmten Energie E und einem bestimmten Impuls p eine Welle mit einer bestimmten Frequenz f und einer bestimmten Wellenlaenge l, wobei die de Broglie-Relation gilt:

$$E=h*f , \ p=h/l$$

Waehrend sich das Teilchen einer Masse m mit der Geschwindigkeit v bewegt, p=m*v, pflanzt sich die Welle mit der Phasengeschwindigkeit

$$u=l*f=E/p=(m*c^2)/(m*v)=c^2/v$$

fort. Die Teilchengeschwindigkeiten v sind stets kleiner als die Lichtgeschwindigkeit c oder im Falle eines Photons mit der Lichtgeschwindigkeit identisch (wenn die Ruhmasse des Teilchens verschwindet). Folglich muessen die Phasengeschwindigkeiten u der Wellen stets groesser als die Lichtgeschwindigkeit c sein, was nicht im Widerspruch zur Relativitaetstheorie steht, weil die voellige Identitaet aller Wellenberge keine Signaluebertragung ermoeglicht, die Lichtgeschwindigkeit ist die obere Grenze fuer Signalgeschwindigkeiten. Von einer Welle werden Signale uebertragen, wenn sich die Amplitude oder die Frequenz der Welle aendert, dem eine Aenderung des Impulses oder der Energie des Teilchens entspricht. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit einer Folge von Impulsaenderungen (Takten) kann nicht groesser als die Lichtgeschwindigkeit sein.
Ein um den Atomkern kreisendes Elektron ist im Wellenbild eine stehende Welle, deren Umfang gleich einem ganzzahligen Vielfachen der Wellenlaenge des Elektrons sein muss (sonst wuerden Interferenzen auftreten), wonach der Radius r der moeglichen Elektronenbahnen (im Flaechenmodell) bestimmt ist, $2\Pi*r=n*l$ (n=1,2,...). Die Elektronen bewegen sich somit gar nicht um den Atomkern sondern stellen als stehende Wellen zeitlich unveraenderliche Gebilde dar, womit die Strahlungslosigkeit der stationaeren Bahnen und besonders die Stabilitaet der Grundbahn widerspruchsfrei verstanden werden kann. Andernfalls muesste das sich um den Atomkern bewegende Elektron ein strahlender Dipol sein.
Die Wellenfunktion W wird in der nichtrelativistischen Quantenmechanik durch die Schroedingergleichung bestimmt unter Beruecksichtigung von Randbedingungen, die nur bestimmte Schwingungsformen (Eigenschwingungen) und bestimmte Frequenzen

(Eigenfrequenzen) zulassen. Die Welle breitet sich mit der Phasengeschwindigkeit (Lit. S.173)

$u=h*f/\sqrt{(2m*(E-U))}$

aus, wobei U die potentielle Energie bezeichnet, die in stationaeren Systemen eine Funktion des Ortes (der Ortskoordinaten x_1,x_2,x_3) ist. Die Erregungsfrequenz f kann hieraus noch eliminiert werden, wenn die Wellenfunktion in einen ortsabhaengigen und einen zeitabhaengigen Faktor zerlegbar ist (bei allen stationaeren Systemen), so dass fuer die Loesung der Schroedingergleichung lediglich die potentielle Energie U des Systems (z.B. des Atoms) einschliesslich die Massen der in das System eingehenden Teilchen bekannt sein muessen, waehrend die stationaeren Energiezustaende E, entsprechend den Randbedingungen im Eigenwertproblem bestimmt sind.
Die Wellenfunktion W ist durch das Eigenwertproblem nur bis auf einen Normierungsfaktor bestimmt, der so gewaehlt wird, dass das ueber den ganzen Konfigurationsraum erstreckte Volumenintegral ueber das Betragsquadrat der Wellenfunktion identisch sein soll mit der Anzahl N der in das System eingehenden Elementarteilchen. Die berechneten Auslenkungen, also der Wertebereich von W, sind komplexe Zahlen, das Betragsquadrat von W ordnet den Argumenten nichtnegative reelle Zahlen zu, wenn es durch das Produkt aus Wellenfunktion W und konjugiert komplexer Wellenfunktion W' definiert ist. Das hoeherdimensionale System, dessen Bewegungszustand die Welle W ist, traegt infolge dieses Bewegungszustandes ein aus N Elementarteilchen zusammengesetztes Muster. Fuer N=1 ist die Dimension des durch die raumartigen Richtungen aufgespannten Konfigurationsraumes mit der Dimension ndes Bildraumes identisch, die zeitartigen Richtungen koennen bei der Betrachtung stationaerer Systeme unberuecksichtigt bleiben, es wird ein Zustand im zeitlichen Mittel betrachtet. Die Wellen eines (n+1)-dimensionalen Systems definieren das n-dimensionale Teilchen im Bildraum des IV-Systems. Bei transversalen Wellen ist die Auslenkung nicht in der Hyperflaeche enthalten, in der sich die Teilchen bewegen, doch ist die Auslenkung fuer die Existenz derTeilchen entscheidend. Wo das Betragsquadrat von W ein Maximum hat, ist die Wahrscheinlichkeit am groessten, das Teilchen anzutreffen, waehrend bei verschwindender Auslenkung auch das Teilchen verschwindet. Die Auslenkung wird durch eine Erregung in einem Punkt (einer Speicherzelle) des (n+1)-dimensionalen Systems (Speichers) verursacht, bei N punktfoermigen Erregungen (in N Speicherzellen) werden N (n-dimensionale) Teilchen generiert, denen ein Teilchen mit N*n Koordinaten im (N*n)-dimensionalen Konfigurationsraum entspricht. Das Experiment zum Nachweis des Teilchens veraendert die Wellenfunktion und damit auch die Wahrscheinlichkeit fuer das Auffinden der Teilchen nach dem Experiment, doch wird unabhaengig vom Fundort stets das ganze Teilchen (Teilchenensemble) nachgewiesen, weil es durch die Welle definiert ist. Ueberall, wo die

Auslenkung ungleich Null ist, kann das Teilchenensemble gefunden werden, doch ist die Wahrscheinlichkeit, es anzutreffen, unterschiedlich gross. Sie ist durch das Betragsquadrat W*W' der Wellenfunktion definiert. Die Normierungsbedingung der Wellenfunktion besagt, dass die Wahrscheinlichkeit, das Teilchenensemble irgendwo im Konfigurationsraum anzutreffen, gleich N ist. Durch W*W' ist eine Teilchendichefunktion im Konfigurationsraum definiert, die Teilchen sind im Konfigurationsraum verschmiert, sofern stationaere Systeme betrachtet werden.

Bei der Bewegung eines Teilchens im Speicher muss sich die Wellenfunktion zeitlich aendern, so dass die maximale Aufenthaltswahrscheinlichkeit zu jedem Zeitpunkt den wahrscheinlichsten Ort angibt, wo sich das Teilchen aufhaelt. Betrachtet man

vereinfacht einen 2-dimensionalen Speicher, dessen Zellen Hadronen-Leptonen-Systeme sind. Die 2-dimensionalen Atomkerne sind von Elektronen umgeben, im Spezialfall des Wasserstoffatoms von einem Elektron, das sich im Potentialfeld eines Protons aufhaelt. Im stationaeren Zustand ist das Elektron in einem bestimmten Radius auf einem Kreisrand gemaess der Wahrscheinlichkeitsfunktion verschmiert und somit ein 1-dimensionales Teilchen. Bei einer Bewegung orthogonal zur Kreisbahn springt das Teilchen auf die benachbarte zulaessige Kreisbahn, auf der es bezueglich der neuen Wellenfunktion verschmiert ist. Zu den abzaehlbar vielen Energieeigenwerten gibt es auch abzaehlbar viele Kreisbahnen, deren Abstaende mit der Entfernung vom Atomkern immer kleiner werden und gegen den Ionisationsradius konvergieren, wo sich das Elektron wie ein freies Teilchen verhaelt. Die Vorstellung einer Teilchenbahn muss in der Quantenmechanik aufgegeben werden (sobald sich das Systempotential U ueber eine Strecke der deBroglie-Wellenlaenge wesentlich aendert). Bei der Bewegung orthogonal zur Kreisbahn verhaelt sich das Teilchen wie ein Automat, der Photonen absorbiert (Energie aufnimmt), wenn er sich vom Kern entfernt, oder Photonen emittiert (Energie abgibt), wenn er sich auf den Kern zubewegt. Die Kreisbahnen sind Aequipotentialflaechen, auf denen sich das Elekron kraeftefrei (auf einer Geodaeten) bewegt ebenso wie das freie Elektron (auf einer Geraden im flachen Raum). Es verhaelt sich also nicht wie ein Dipol, da sich das Systempotential auf dieser Kreisbahn nicht aendert (sofern keine aeusseren Kraefte tangential angreifen). Der Begriff der Teilchenbahn ist hier zulaessig, wenn man auf die Ortsbestimmung des Teilchens (dessen Impuls genau bekannt ist) verzichtet, im stationaeren Zustand ist das Elektron gleichwahrscheinlich in jedem Punkt der Teilchenbahn zu finden.

Jeder Zustand eines atomaren Systems ist nach der Quantenmechanik durch seine Wellenfunktion W eindeutig und vollstaendig bestimmt und eine ueber deren Aussagen hinausgehende Festlegung (etwa die zusaetzliche Vorgabe der Ortskoordinaten, wenn die Impulskoordinaten durch das Eigenwertproblem bestimmt sind) ist im Quantenformalismus unmoeglich. Die Wellenfunktion erlaubt nur Wahrscheinlichkeitsaussagen ueber den Zustand eines Systems, also ueber Ort und Impuls der Teilchen. Eine Konsequenz der Quantenmechanik (Wellenmechanik) ist die Heisenbergsche Unschaerferelation

$$(x_2^i-x_1^i)*(p_2^i-p_1^i)>h \quad (i=1,2,...,K \text{ mit } 1<K<N*2n)$$

in die das kleinste Wirkungsquantum h eingeht. Da die Wirkung das Produkt Impuls*Weg oder Energie*Zeit ist, das stets groesser h sein muss, koennen die Orts- oder Zeit-intervalle ($x_{2i}-x_{1i}$) und die Impuls- oder Energieintervalle ($p_{2i}-p_{1i}$) nicht beliebig klein sein. Der momentane Zustand eines Systems von N Elementarteilchen kann nicht mehr durch einen Punkt und die Dynamik nicht mehr durch eine Kurve im 2K-dimensionalen Phasenraum charakterisiert werden sondern sie wird durch eine Wahrscheinlichkeitsverteilung im Phasenraum dargestellt. Die dafuer im Mittel beanspruchte Flaeche aus Ort mal Impuls oder Energie mal Zeit ist wenigstens gleich h. Wenn es im Experiment gelingt, den Ort x_i eines Teilchens sehr genau zu bestimmen, dann ist das Intervall ($x_{2i}-x_{1i}$) der Messgenauigkeit sehr klein und aufgrund der Unschaerferelation kann der Impuls p_i nur noch mit einer Messgenauigkeit

$$(p_{2i}-p_{1i})=h/(x_{2i}-x_{1i})$$

bestimmt werden bei Messinstrumenten hoechster Praezession. Die Koordinaten x_i, p_i heissen zueinander komplementaer. Die Unschaerferelation stellt eine prinzipielle Genauigkeitsgrenze fuer die Messung zueinander komplementaerer Systemgroessen dar, die nichts mit irgendeiner Unvollkommenheit der Messinstrumenste zu tun hat. Die Unschaerferelation gilt auch im Wellenbild. Die Wellenlaenge kann exakt bestimmt werden und damit der Teilchenimpuls, doch ist eine Ortsbestimmung des Teilchens unmoeglich. Einem oertlich bestimmten Teilchen entspricht im Wellenbild ein Wellenpaket, das durch Ueberlagerung von vielen Wellen verschiedener Frequenzen gegeben ist (Fourieranalyse), so dass sein Impuls unbestimmt bleibt.

Bei den makroskopischen Objekten ist die Wirkung (das Produkt x_i*p_i) sehr gross gegenueber h, so dass der relative Messfehler bei der Orts- und Impulsbestimmung hinreichend klein gehalten werden kann, ohne dass die absolute Messungenauigkeit gemaess der Unschaerferelation verletzt wird. Wird in der Unschaerferelation durch x_i*p_i dividiert, dann erhaelt man die Relation

$$((x_{2i}-x_{1i})/x_i)*((p_{2i}-p_{1i})/p_i)=h/(x_i*p_i) ,$$

aus der unmittelbar fuer $h<<x_i*p_i$ (was gleichbedeutend ist mit dem Grenzuebergang h-->0) folgt, dass die Unschaerferelation in die "Schaerferelationen"

$$x_{2i}-x_{1i}=0 , \quad p_{2i}-p_{1i}=0$$

uebergeht, d.h. Ort und Impuls des makroskopischen Systems sind hinreichend genau messbar, die Systemteile bewegen sich auf bestimmten Bahnen. Mikro- und Makrophysik werden in der

Quantenmechanik widerspruchsfrei verstanden. Die Unschaerferelation rechtfertigt die Wahrscheinlichkeitsinterpretation des Betragsquadrates der Wellenfunktion. Da das mikroskopische System nicht vollstaendig determiniert ist, kommt dem Zufall in der Physik eine echte Bedeutung zu, z.B. im Tunneleffekt. Mikroskopische Teilchen, die von einem naheu unendlichen Potentialwall umgeben sind, koennen mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auch ausserhalb dieses Walles gefunden werden, was durch das Experiment bestaetigt wird. Die Teilchen genuegen ganz bestimmten Statistiken, grundsaetzlich kann zwischen Bosonen, die der Bosestatistik, und Fermionen, die der Fermistatistik genuegen, unterschieden werden. Die Teilchen sind aber nicht voellig frei sondern durch Fuehrungswellen (die durch die Schroedingergleichung definierten Eigenfunktionen) gesetzmaessig verknuepft, so dass ihr Verhalten nicht rein zufaellig ist sondern Welleneigenschaften widerspiegelt. Die Wellenfunktion W ist in der Quantenmechanik determiniert und damit auch die Wahrscheinlichkeitsfunktion (das Betragsquadrat). Sie ist eine Funktion der Orts- und Impulskoordinaten der Systemteile, von denen entweder die Impulskoordinaten oder die Ortskoordinaten Konstanten (Eigenwerte der jeweiligen Operatoren) sind. Es liegt also eine Projektion aus dem 2K-dimensionalen Phasenraum in die K-dimensionalen Unterraeume, den Konfigurationsraum oder den Impulsraum vor. Bei der Projektion in den Konfigurationsraum entsteht das Teilchenbild, bei der Projektion in den Impulsraum (und Ersetzen des Impulses durch die De Broglie Wellenlaenge) entsteht das Wellenbild. Die Bilder koennen durch einen Isomorphismus umkehrbar eindeutig einander zugeordnet werden, so dass in beiden Bildern die Unschaerferelation gilt. In der Quantenmechanik besitzt die Antinomie des Welle-Teilchen-Dualismus eine Aufloesung und es kann in diesem Modell logisch widerspruchsfrei gefolgert werden.

3.5.3 Der Uebergang vom Konfigurations- zum Phasenraum

Eine notwendige Voraussetzung zur Begruendung der Quantenmechanik ist der Uebergang vom Lagrangeformalismus zum Hamiltonformalismus, in dem die Geschwindigkeiten und Massen der Systemteile durch ihre Impulse und Energien ersetzt werden und die Bewegungsgleichungen eine symmetrische Gestalt annehmen. Die in die Lagrangeschen Bewegungsgleichungen eingehenden Geschwindigkeiten und Massen der Systemteile sind nicht nur Parameter sondern neben den Raum-Zeit-Koordinaten Komponenten eines Vektors, der durch Legendresche Transformationen in einen Vektor des Phasenraumes (Raum-Zeit-Impuls-Energie) uebergefuehrt werden kann.

Die Darstellung eines Vektors v im l-dimensionalen Vektorraum erfordert die Auswahl von l linear unabhaengigen Basisvektoren e_k (k=1,2,...,l), auf die der Vektor projiziert wird. Die Vektordarstellung ist invariant gegenueber Koordinatentransformationen (Abbildungen) A, wenn die Basisvektoren mit der kontragredienten (transponierten inversen) Abbildung $A'=(A^T)^{-1}$ skalar multipliziert werden, waehrend der Vektor vskalar mit der Abbildung A multipliziert wird, denn das skalare Produkt (A,A')=E ist gleich der identischen Abbildung.

Es muss also zwischen zwei Arten von Vektoren unterschieden werden, den kontravarianten, die bei Koordinatentransformationen mit der Abbildung A skalar multipliziert werden, dazu gehoert der Vektor v, (A,v)=v'', und den kovarianten, die mit der kontragredienten Abbildung A' skalar multipliziert werden, dazu gehoeren die Basisvektoren e_k, $(A',e_k)=e_k''$. Sowohl die Invertierung als auch das Transponieren einer Abbildung (Matrix) A sind nichtlineare Transformationen, deshalb sind die kontra- und kovarianten Vektorraeume im allgemeinen linear unabhaengig. Gemaess der in ihnen geltenden Transformationsgesetze heissen sie zueinander dual. Die Darstellung eines Vektors erfolgt also bezueglich der Basis eines dualen Vektorraumes, dem im allgemeinen nicht der darzustellende Vektor angehoert. Ein Skalarprodukt kann in einem Vektorraum erst dann eingefuehrt werden, wenn es eine Abbildung G gibt, die dem kontravarianten Vektor einen kovarianten Vektor zuordnet, und eine dazu kontragrediente Abbildung G', die die Umkehroperation ausfuehrt. Die Abbildung G heisst Metrik des kontragredienten Vektorraumes. Wenn in einem euklidischen Raum nur Abbildungen A zugelassen werden, die eine orthgonale normierte Basis wieder in ein Orthnormalsystem transformieren, dann ist die Metrik die identische Abbildung (Einheitsmatrix),

die zueinander dualen Vektorraeume sind linear abhaengig und verschelzen zu einem Vektorraum. In den pseudoeuklidischen und gekruemmten Riemannschen Raeumen ist die Metrik G ungleich der identischen Abbildung, die zueinander dualen Vektorraeume sind also verschiedene linear unabhaengige Raeume. Die pseudo- reellen euklidischen Raeume sind isomorph zu den pseudoeuklidischen Raeumen bezueglich des indefiniten Skalarprodukts, das ohne komplexe Konjuation definiert ist. Im pseudoeuklidischen Raum sind die imaginaeren (zeitartigen) Richtungen durch reelle Richtungen ersetzt.

Da mit Hilfe des Skalarproduktes der Abstand zwischen zwei Punkten in den (physikalischen) Raeumen definiert ist, besitzen die beiden zuenander dualen Vektorraeume eine physikalische Bedeutung. Es muss deshalb einen erweiterten Raum geben, der beide Raeume als Unterraeume enthaelt, und aus dem die nichtlinearen Operationen des Transponierens und Invertierens nicht herausfuehren. Das wird durch die Vereinigung beider Vektorraeume (die direkte Summe) erreicht, in der eine Abbildung J erklaert ist, die jedem Vektor einen dualen Vektor zuordnet, indem z.B. die ersten l Komponenten mit den letzten l Komponenten des 2l-dimensionalen Vektors vertauscht werden. In dem 2l-dimensionalen Vektorraum sind nur noch Abbildungen A erlaubt, die mit dem Operator J vertauschbar sind, also die Relation (A*J-J*A)v=0 erfuellen. Die Metrik G des 2l-dimensionalen Vektorraumes muss ebenfalls mit J vertauschbar sein, also die Relation (G*J-J*G)v=0 erfuellen und fuert unter dieser Voraussetzung nicht aus dem Vektorraum heraus.

Beim Uebergang vom Lagrangeformalismus zum Hamiltonformalismus durch Legendresche Transformationen werden den K Koordinatenfunktionen (Komponenten des K-dimensionalen Vektors aus dem Konfigurationsraum) wieder Koordinatenfunktionen zugeordnet, die sich wie Komponenten eines kontravarianten K-dimensionalen Vektors verhalten, und den K Geschwindigkeits- und Ladungs- (speziell Masse-) Funktionen werden K Impuls- und Energiefunktionen zugeordnet, die sich wie Komponenten eines kovariantenK-dimensionalen Vektors verhalten. Dabei wird die dem Wirkungsprinzip zugrundeliegende Lagrangefunktion (Differenz aus kinetischer und potentieller Energiefunktion des Gesamtsystems) in die Hamiltonfunktion (Summe aus kinetischer und potentieller Energiefunktion des Gesamtsystems) uebergefuehrt, in der die Geschwindigkeits- und Ladungsfunktionen durch die Impuls- und Energiefunktionen ersetzt sind. Die aus dem Wirkungsprinzip abgeleiteten Lagrangeschen Bewegungsgleichungen gehen in die kanonischen Gleichungen ueber, durch die K kontravariante Koordinatenfunktionen (Raum-Zeit-Koordinaten) und K kovariante Impulsfunktionen (Komponenten des Impuls-Energie-Vektors) bestimmt sind. Diese Gleichungen sind invariant gegenueber kanonischen Koordinatentransformationen, bei denen die Raum-Zeit-Impuls-Energiefunktionen als Komponenten eines 2K-dimensionalen Phasenvektors aufgefasst werden. Impuls und Energie erweisen sich als Komponenten eines Vektors aus dem 2K-dimensionalen Phasenraum und sind nicht nur Parameter, die in die Bewegungsgleichungen zur Bestimmung der K Raum-Zeit-Koordinatenfunktionen eingehen,wie im

Lagrangeformalismus die daraus abgeleiteten Geschwindigkeiten und Ladungen. Die Orts- (Raum-Zeit-) und Impuls- (Impuls-Energie-) Koordinaten definieren den Zustand eines aus N Teilchen zusammengesetzten Systems. Der 2K-dimensionale Phasenraum ist der Raum aller moeglichen Zustaende von Systemen mit gleicher Anzahl von Freiheitsgraden (0<K<N*2n), auf ein bestimmtes System trifft eine bestimmte Auswahl von moeglichen Zustaenden zu. Die kanonischen Bewegungsgleichungen ermoeglichen eine eindeutige Unterscheidung zwischen (verallgemeinerten) Ortskoordinaten und (verallgemeinerten) Impulskoordinaten im Phasenraum (Zustandsraum), so dass im 2K-dimensionalen Phasenraum eindeutig zwei K-dimensionale Unterraeume, der Konfigurationsraum und der Impulsraum, ausgezeichnet sind. Erst beim Uebergang vom Lagrange- zum Hamiltonformalismus gewinnt der K-dimensionale Konfigurationsraum als Unterraum des Phasenraumes Bedeutung, weil die kanonischen Koordinatentransformationen allgemeiner sind als K-dimensionale Koordinatentransformationen im Konfigurationsraum. So kann z.B. durch kanonische Transformationen vom Impuls in kartesischen Koordinaten zum Drehimpuls in Winkelkoordinaten uebergegangen werden (Winkel und Drehimpuls sind verallgemeinerte Orts- und Impulskoordinaten). Ein Phasenvektor besitzt K kontravariante Ortskoordinaten und K kovariante Impulskoordinaten, d.h. es gehen die reziproken Impulse ein, so dass die Multiplikation der Impulskoordinaten mit dem Plackschen Wirkungsquantum h ($h=6.625*10^{-27}$ erg*s) auf eine Laengeneinheit fuehrt. Die reziproke Energie muss zusaetzlich mit der Lichtgeschwindigkeit c multipliziert werden. In den Phasenraum gehen 2 universelle Naturkonstanten ein, waehrend der Ereignisraum nur die Konstante c enthaelt.
In der nichtrelativistischen Physik sind Zeit und Energie Parameter, die nicht in den Phasenraum eingehen, und es wird nur noch die eine Naturkonstante h benoetigt.

3.5.4 Erste Quantelung

Die Aufloesung der Antinomie des Welle-Teilchen-Dualismus erfolgt in 2 Schritten, erstens in einer Dimensonserweiterung, die vom Ereignisraum (Raum-Zeit) zum Phasenraum (Raum-Zeit-Impuls-Energie) fuehrt, zweitens im Uebergang zum naechsthoeheren Funktionenraum, so dass Funktionen zu Funktionen von Funktionen und Zahlen zu Funktionen werden.Bei der 1. Quantelung wird vom Teilchenbild ausgegangen, das durch einen Wellenvorgang ersetzt wird. Die Quantelung der Wellen folgt aus der Beruecksichtigung natuerlicher Randbedingungen, so dass nur bestimmte Frequenzen und Wellenlaengen moeglich sind, denen gemaess der De Broglie-Relation diskrete Teilchenimpulse entsprechen. Die in verschiedenen Experimenten messbaren 2K Zustandsgroessen (Ort-Zeit, Impuls-Energie der Systemteile) werden durch Wellenfunktionen von diesen 2K Zustandsgroessen ersetzt, wobei K Zustandsgroessen als Konstanten, die dazu komplementaeren K Zustanstandsgroessen als Variable in die Wellenfunktionen eingehen. Die 2K Zustandsfunktionen des Kurvenparameters s, die in der 0. Quantelung durch die Bewegungsgleichungen bestimmt sind, werden zu Abbildungen (Operatorfunktionen), die auf die Wellenfunktionen angewandt werden, und es ist ein Uebergang vom Lagrangeformalismus zum Hamiltonformalismus erforderlich, so dass die Bewegungsgleichungen in der kanonischen Form vorliegen und unmittelbar zu Operatorgleichungen verallgemeinert werden koennen. Waehrend die in der 0. Quantelung bestimmten Komponenten der Kurvenfunktionen keine weiteren Bedingungen erfuellen muessen, treten zu den Operatorgleichungen weitere Bedingungen hinzu, die Vertauschungs relationen (die die Heisenbergsche Unschaerferelation widerspiegeln) und die Forderung nach hermiteschen Operatoren (die die Messung von reellen Zustandsgroessen widerspiegeln).

Damit sind die Wellenfunktionen bis auf einen Normierungsfaktor eindeutig bestimmt. Es sind lineare Funktionen (Vektoren) ueber dem Koerper der komplexen Zahlen.

Wenn sich die Teilchen des betrachteten physikalischen Systems in einem Potentialfeld bewegen, dann liefern die Loesungen der Operatorgleichungen ein abzaehlbares Spektrum von linear unabhaengigen (paarweise orthogonalen normierten) Wellenfunktionen, die einen unendlichdimensionalen linearen Vektorraum ueber dem Koerper der komplexen Zahlen aufspannen, in dem ein definites Skalarprodukt aus Vektor und konjugiert komplexem Vektor erklaert ist (das Betragsquadrat der Wellenfunktionen). Dieser unendlichdimensionale Vektorraum wird Hilbertraum genannt. Die Operatoren sind Abbildungen im Hilbertraum, also unendliche quadratische Matrizen. Bei geeigneter Wahl des Bezugssystems im Hilbertraum koennen diese Matrizen auf Diagonalform (Hauptachse)

transformiert werden, so dass alle nicht in der Hauptdiagonale stehenden Matrixelemente verschwinden und die Diagonalelemente reelle Zahlen sind (bei hermiteschen Matrizen). Die Diagonalelemente heissen Eigenwerte der auf Hauptachse transformierten Operatoren und die dazugehoerenden Basisvektoren des Hilbertraumes heissen Eigenvektoren. Die Eigenwerte der Operatorensind moegliche Zustaende, in denen sich ein System befinden kann. Z.B. koennen die Elektronen eines Atoms unterschiedliche Energieeigenwerte besitzen und sich entsprechend im tiefsten Energieniveau (im Grundzustand) oder in hoeheren Energieniveaus (in angeregten Zustaenden) befinden bis zum Grenzfall der Ionisation, wo sich die Elektronen wie freie Teilchen verhal ten. Waehrend bei freien Teilchen (bei fehlenden Potentialfeldern) ein kontinuierliches Spektrum existiert, sind in dengebundenen Systemen nur bestimmte diskrete Zustaende moeglich.
Nur die vertauschbaren Operatoren besitzen Eigenwerte in einer gemeinsamen Basis des Hilbertraumes und koennen deshalb in einem Experiment gleichzeitig gemessen werden. Die nicht vertauschbaren Operatoren koennen nur in verschiedenen Basen auf Hauptachse transformiert werden, woraus die Unmoeglichkeit einer gleichzeitigen Messung ihrer Eigenwerte in einem Experiment folgt. Werden die Impulsoperatoren bezueglich der Basis der Eigenvektoren zu den Ortsoperatoren dargestellt, dann sind die Eigenwerte keine Zahlen sondern Differential operatoren, die im Schroedingerformalismus auf die Wellenfunktion angewandt werden. Analoges gilt fuer die Darstellung der Ortsoperatoren bezueglich der Basis der Eigenvektoren zu den Impulsoperatoren. Nicht vertauchbare Operatoren sind zueinander komplementaer. Die Vertauschungsrelationen ermoeglichen eine Unterscheidung zwischen Orts- und Impulsoperatoren.
Eine weitere Unterscheidung zwischen Orts- und Zeit-, Impuls- und Energie-Operatoren wird moeglich, wenn neben hermiteschen Operatoren auch antihermitesche Operatoren zugelassen werden. Die hermitesche Matrix ist identisch mit der konjugiert komplexen transponierten Matrix, die antihermitesche Matrix ist identisch mit der mit -1 multiplizierten konjugiert komplexen transponierten Matrix. Die auf Hauptachse transponierte antihermitesche Matrix enthaelt in ihrer Hauptdiagonalen nur imaginaere Zahlen. Eine mit i multiplizierte hermitesche Matrix ist antihermitesch. Den Orts- und Impulskoordinaten entsprechen hermitesche Operatoren mit reellen Eigenwerten, den Zeit- und Energiekoordinaten entsprechen antihermitesche Operatoren mit rein imaginaeren Eigenwerten.
Die Loesungen der Operatorengleichungen sind Wellenfunktionen der Gestalt

$$W_{p1,\ldots,pK}(x_1,\ldots x_K) \quad \text{oder} \quad W_{x1,\ldots,xK}(p_1,\ldots,p_K)\,,$$

je nach Darstellung der Zustandsoperatoren, die durch Fouriertransformationen ineinander uebergefuehrt werden koennen. Die Indizes bezeichnen die Eigenwerte von K miteinander vertauschbaren Operatoren, also von K Impuls-Energie-Operatoren oder von K Raum-Zeit-Operatoren, die Variablen bezeichnen die Zustandsgroessen aus einem K-dimensionalen Unterraum des Phasenraumes, also aus dem Konfigurationsraum oder dem Impulsraum. Das Betragsquadrat der Wellenfunktion ordnet den Punkten des Konfigurationsraumes oder des Impulsraumes Wahrscheinlichkeiten zu, mit denen das Eigenwerttupel

p1,...,pK oder x1,...,xK

der jeweiligen Operatorentupel im Experiment gefunden werden kann. Zu jedem Eigenwerttupel gibt es eine Eigenfunktion (Wellenfunktion), die durch das Tupel als Index eindeutig bezeichnet wird. Jedes Tupel ist also mit unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten im K-dimensionalen Raum verschmiert. Da es abzaehlbar viele Tupel gibt, gibt es auch einen abzaehlbaren Satz von linear unabhaengigen Wellenfunktionen, die den Hilbertraum aufspannen.

Die Laenge K des Eigenwerttupels ist durch die Anzahl der vertauschbaren Operatoren definiert. Wenn das betrachtete System ein aus N Elementarteilchen (Ladungspunkten) zusammengesetztes n-dimensioanles (dynamisches) Muster in einer 2n-dimensionalen Raum-Zeit ist, dann ist 0<K<N*2n+1. Es gibt also maximal N*n Impulsoperatoren und N*n Energieoperatoren, die miteinander vertauchbar sind, oder N*n Ortsoperatoren und N*n Zeitoperatoren, die ebenfalls miteinander vertauschbar sind. Eine relativistische Quantenmechanik fuer das N-Teilchen-Problem und das Auftreten von mehreren zeitartigen Richtungen existiert noch nicht. Alle bisherigen Ueberlegungen beziehen sich auf stationaere Systeme, in denen eine einzige Zeit vorkommt, die aufgrund der Stationaritaet separabel ist. Entsprechend gibt es auch nur eine dazu komplementaere Energie. Wenn eine Variable in den Bewegungsgleichungen separabel ist, dann kann die Wellenfunktion in ein Produkt von Wellenfunktionen zerlegt werden, bei vollstaendiger Separierbarkeit hat die Wellenfunktion die Gestalt

$$W_{p1...pK}(x_1,...,x_K)=W_{p1}(x_1)*...*W_{pK}(x_K) .$$

Neben der additiven Verknuepfbarkeit (Superposition) der Wellenfunktionen werden auch multiplikative Verknuepfungen moeglich.

3.5.5 Spinoren

Die nichtrelativistische Quantenmechanik nach Schroedinger oder Heisenberg bestimmt nicht alle moeglichen Zustaende eines atomaren Systems, die Multiplettstruktur der Spektren kann nicht aus dieser Theorie abgeleitet werden. Sie beruht auf der Kopplung zwischen dem Spin (der Rotation um die eingene Achse) und der Bahnbewegung der Elektronen um den Atomkern (der gemeinsame Schwerpunkt liegt noch innerhalb des Kernes). Die Kopplung stellt die Wechselwirkung zwischen dem magnetischen Moment des Spins und dem Magnetfeld her, das durch die Schwerpunktsbewegung des geladenen Elektrons entsteht. Der einzelne Ladungspunkt kann kein eigenes Drehmoment besitzen, die Eigenrotation des Elektrons kann erst in der Kontinuumsmechanik verstanden werden, wo dem Elektron ein endliches Volumen zugeordnet ist. Das Elektron kann aber weiterhin als Ladungspunkt aufgefasst werden, wenn beruecksichtigt wird, dass es von einer Photonenwolke umgeben ist, analog zur Elektronenwolke, die den Atomkern umgibt, was in der Quantenfeldtheorie beruecksichtigt wird. Die Bewegung der Elektronen und Photonen erfordert die Begruendung einer relativistischen Quantenmechanik. Die Hamiltonfunktion (Energiefunktion) H eines freien Teilchens mit der Ruhmasse m ist eine Funktion des Teilchenimpulses $p=(p_x,p_y,p_z)$ und der Ruhenergie $m*c^2$, die eine Konstante ist, es gilt:

$$H=c*\sqrt{((m*c)^2+p^2)} \quad \text{mit } p^2=(p_x^2+p_y^2+p_z^2) .$$

Da der Teilchenimpuls quadratisch in den Radikanten eingeht, gehen Impulseigenschaften verloren. Das Skalarprodukt ordnet dem Vektor eine reelle Zahl zu, die Wurzel aus einer positiven reellen Zahl ist wieder eine reelle Zahl. Vertauscht man die Wurzeloperation mit dem Skalarprodukt, das auf den konstanten Term der Ruhenergie ausgedehnt werden kann, dann erhaelt man eine in p und $m*c^2$ lineare Hamiltonfunktion,

$$H=m*c^2*b+c*(a_x*p_x+a_y*p_y+a_z*p_z),$$

die aber nur dann die Bedingung

$$H^2=(mc^2)^2+c^2*p^2$$

erfuellt, wenn die Koeffizienten b, a_x, a_y, a_z zweireihige quadratische Matrizen sind. Die Hamiltonfunktion ordnet den Impulskomponenten p_x, p_y, p_z einen Energiewert (eine reelle Zahl) E zu, der entsprechend mit einer zweireihigen Einheitsmatrix e multipliziert werden muss,

$H(p_x,p_y,p_z)=E*e$Wenn sich laengs der Bewegungskurve der Teilchenimpuls aendert, dann aendert sich auch die zugeordnete Energie. In der Punktmechanik fuehrt die in p lineare Hamiltonfunktion zu keinen veraenderten Bewegungsablaeufen. Wird im Sinne der 1. Quantelung das Teilchenbild durch einen Wellenvorgang ersetzt, dann sind die Zustandsgroessen Impuls und Energie Operatoren, die auf eine 2-komponentige Wellenfunktion angewandt werden, da die Hamiltonfunktion eine 2-komponentige Funktion ist. Die Loesung dieses Eigenwertproblems fuehrt zu Wellenfunktionen mit neuen Eigenschaften. Bei Koordinatentransformationen verhalten sie sich wie Spinoren, die bei Drehungen um 360^0 sich nicht eindeutig verhalten. Sie koennen das Vorzeichen beibehalten (wie die Vektoren) oder das Vorzeichen wechseln (was einer Spiegelung entspricht). Spinoren sind bis auf Spiegelungen lineare Funktionen. Der Vektorraum ist ein Teilraum des Spinorraumes. Alle Spinoren mit ganzzahliger Spinquantenzahl sind Vektoren, waehrend die Spinoren mit halbzahliger Spinquantenzahl echte Spinoren sind. Elementarteilchen mit halbzahligem Spin werden Fermionen genannt, weil sie der Fermistatistik genuegen (das Betragsquadrat der Wellenfunktion kann durch die Fermistatistik interpretiert werden). Elektronen, Protonen und Neutronen sind Beispiele fuer Fermionen. Elementarteilchen mit ganzzahligem Spin werden Bosonen genannt, weil sie der Bosestatistik genuegen (das Betragsquadrat der Wellenfunktion kann durch die Bosestatistik interpretiert werden). Photonen und Pi-Mesonen sind Beispiele fuer Bosonen.

Die Linearisierung der Hamiltonfunktion fuehrt zu erweiterten Operatorengleichungen, in denen die Impuls- und Energie- Operatoren symmetrisch auftreten, was eine notwendige Voraussetzung ist fuer die Formulierung der relativistischen Gleichungen, da Impuls und Energie Komponenten eines Vektors sind. An die Stelle der Schroedingergleichung der nichtrelativistischen Quantenmechanik tritt die Diracgleichung der relativistischen Quantenmechanik. Die Linearisierung der Hamiltonfunktion konnte jedoch bisher nur fuer das 1-Teilchen- Problem oder fuer das Teilchen-Antiteilchen-Paar geloest werden. Letzteres fuehrt zu einer 4-komponentigen Wellenfunktion. Ein aus N Teilchen zusammengesetztes System muesste zu einer 2N-komponentigen Wellenfunktion fuehren. Da in der komplexen Raum-Zeit Orts- und Zeitkoordinaten paarweise auftreten und mit ihnen die dazu komplementaeren Impuls- und Energiekoordinaten, muessen Bewegungsbegrenzungen beruecksichtigt werden. Analog erfordert auch das N-Teilchen-Problem Bewegungsbegrenzungen im K-dimensionalen Konfigurationsraum, in dem es auf ein 1-Teilchen-Problem zurueckgefuehrt wird. Ev. koennen die Bewegungsbegrenzungen bei der Linearisierung der Hamiltonfunktion des N-Teilchen-Problems eine Loesung herbeifuehren.

Der Spinorformalismus kann in die nichtrelativistische Quantenmechanik nachtraeglich eingefuehrt werden, wo auch die N-Teilchenprobleme in Potentialfeldern geloest werden, doch folgt er nicht unmittelbar aus dieser Theorie sondern er muesste aus einer relativistischen Quantenmechanik in den Grenzfall c-->00 hervorgehen.

3.5.6 Wellenquantelung

Die Wellen w im 3-dimensionalen Raum (n=3) sind Funktionen der Ortskoordinaten x,y,z und der Zeit t. Wenn es Wellen von Wellen in Analogie zu Mustern von Mustern gibt, dann treten weitere unabhaengige Zeitkoordinaten t^1 (bezueglich Aenderungen in 1-dimensionalen Unterraeumen), t^2 (bezueglich Aenderungen in 2-dimensionalen Unterraemen), t^3 bezueglich Aenderungen im 3-dimensionalen Raum) hinzu, wobei t^3=t ist.
In diesem Abschmitt werden nur einfache Wellen betrachtet, die nur von der einen Zeit t abhaengen und nicht moduliert sind. Die Argumente einer Funktion koennen auch als Indizes aufgefasst werden, der Definitionsbereich der Variablen ist dann die Indexmenge. Fasst man den Ortsvektor r=(x,y,z), von dem die Wellenfunktion abhaengt, als Index auf, dann erhaelt man eine Schar von Funktionen $w_r(t)$=w(x,y,z,t), die nur von der Zeit t abhaengen analog zu den Teilchenkoordinaten $x_i(t)$ in der Punktmechanik (i=1,...,K), wobei in nichtrelativistischen Systemen fuer alle N Teilchen des Systems eine gemeinsame Zeit t zutrifft, so dass $0<K<N*n+1$ (n=3) gilt. (In relativistischen Systemen sind die Raum-Zeit-Koordinaten Funktionen eines invarianten Kurvenparameters s und es kann $0<K<N*2n+1$ sein, wenn raum- und zeitartige Richtungen paarweise auftreten. Die Welle breitet sich aber nicht laengs einer Kurve sondern in allen Richtungen des Raumes aus, einen Kurvenparameter gibt es in der Wellenmechanik nicht).
Die Wellenfunktion w beschreibt fuer jeden Ort r einen Freiheitsgrad mit einer zugehoerigen Variablen $w_r(t)$. Waehrend der Index i der Teilchenkoordinaten $x_i(t)$ eine diskrete wohlgeordnete Indexmenge durchlaeuft, durchlaeuft der Index r ein multilinear geordnetes Kontinuum von Punkten, das fuer jedes endliche Gebiet von der Maechtigkeit des Kontinuums ist. An die Stelle der Summationen ueber den Index i treten Volumenintegrale, wo ueber alle Ortskoordinaten (x,y,z) integriert wird. Es ist also r ein verallgemeinerter Index und die Wellenfunktion $u_r(t)$ ist eine verallgemeinerte Koordinate. Die partiellen Ableitungen der Wellenfunktion wnach den Ortskoordinaten und der Zeit sind verallgemeinerte Geschwindigkeiten, denen im Lagrangeformalismus verallgemeinerte Impulse zugeordnet werden. Der zur Wellenfunktion w kanonisch konjugierte verallgemeinerte Impuls u ist durch die Variationsableitung der Lagrangefunktion nach der verallgemeinerten Geschwindigkeit $w^{\cdot}$ definiert, wobei $w^{\cdot}$ die partielle Ableitung der Wellenfunktion w nach der Zeit t ist. Mit der Auszeichnung des kanonisch konjugierten Impulses uzur Wellenfunktion wgelingt auch der Uebergang vom Lagrange- zum Hamiltonformalismus, also die Definition der Hamiltonfunktion H und die Formulierung der kanonischen Bewegungsgleichungen.

Damit ist eine notwendige Bedingung fuer die Moeglichkeit einer Wellenquantelung erfuellt.
Beim Uebergang vom Teilchen- zum Wellenbild werden die Koordinaten und kanonischen Impulse der Teilchen durch die verallgemeinerten Koordinaten und verallgemeinerten kanonischen Impulse der Wellen ersetzt,

$$x_i(t) \dashrightarrow w_r(t)=w(x,y,z,t)\ ,\ p_i(t) \dashrightarrow u_r(t)=u(x,y,z,t).$$

Dabei geht die endliche Teilchenzahl N (oder Anzahl K

der Freiheitsgrade des Systems) in ein Kontinuum von Teilchen (oder Freiheitsgraden) ueber.
An die Stelle der Summe der Teilchenenergien und Teilchenimpulse treten Integrale ueber Energie- und Impulsdichten. Lagrange- und Hamiltonfunktion sind entsprechend Volumenintegrale ueber Lagrange- oder Hamiltondichten. Die Hamiltonfunktion im Teilchenbild ist eine Funktion der Teilchenkoordinaten und Teilchenimpulse, im Wellenbild ist sie eine Funktion der verallgemeinerten Koordinaten (Wellenfunktion) und der verallgemeinerten kanonischen Impulse. Wie inder Punktmechanik gilt auch in der Wellenmechanik das Prinzip der stationaeren (kleinsten) Wirkung (Variationsprinzip), aus dem die Bewegungsgleichungen folgen, die in der Punktmechanik auf Systeme gewoehnlicher Differentialgleichungen und in der Wellenmechanik auf eine partielle Differentialgleichung fuehren, in der auch die Abhaengigkeit der Wellenfunktion $w_r(t)$ vom Index r bestimmt wird. Die Teilcheneigenschaften von Wellen, z.B. Elektronenwellen, elektromagnetische Wellen etc., werden erst verstaendlich, wenn auch die Wellen gequantelt werden. Der Quantenformalismus erfolgt analog zur 1. Quantelung, nur dass vom Wellenbild ausgegangen wird mit der Hamiltonfunktion des Wellenbildes. Auch die Welle wird auf einen Wellenvorgang zurueckgefuehrt, dabei werden die werallgemeinerten Koordinaten (die Wellen) und die verallgemeinerten kanonischen Impulse zu Operatoren, die auf die Wellenfunktion angewandt werden.
Da die Wellenfunktion ein Operator ist, ist auch die Norm der Wellenfunktion, also das Volumenintegral ueber das Betragsquadrat der Wellenfunktion, ein Operator. Im Teilchenbild ist die Morm gleich der Anzahl N der Elementarteilchen des Systems, im Wellenbild ist die Norm der Operator der Teilchenzahl, dessen Eigenwerte die moeglichen Anzahlen von Teilchen in einer Welle definieren. Alle Eigenwerte sind ganze Zahlen (N=0,1,2,...), die zugeordneten Eigenvektoren sind die Erzeugenden eines abzaehlbar-dimensionalen Hilbertraumes. Der Hilbertvektor v_0 zum Eigenwert 0 ist der Zustand bei Abwesenheit von Teilchen, also der Vakuumvektor. Der Hilbertvektor v_r zum Eigenwert 1 ist ein Zustand, in dem sich ein Teilchen am Ort r befindet, der Operator der Teilchenzahl hat im Zustand v_r den Eigenwert 1 oder 0, je nach dem ob r in dem Volumenelement liegt oder nicht. Der Hilbertvektor $v_{r1,\dots,rN}$ zum Eigenwert N ist ein Zustand, in dem sich N Teilchen an den Orten

$r_1,...,r_N$ befinden. Die Welle w besteht also nicht aus einem Kontinuum von Teilchen sondern aus einer endlichen Teilchenzahl, die aber unbegrenzt anwachsen kann. Bei Anwendung des Wellenoperators (in den die Wellenfunktion w bei der Quantelung uebergeht) auf einen Zustandsvektor $v_{r1,...,rN}$ wird diesem derZustandsvektor $v_{r1,...,rN-1}$ zugeordnet, also ein Zustand, in dem nur N-1 Teilchen vorkommen. Umgekehrt ordnet der adjungierte Operator (speziell der hermitesch konjugierte Wellenoperator), der mit dem Operator des verallgemeinerten Impulses im Zusammenhang steht, dem Zustandsvektor $v_{r1,...rN}$ einen Zustandsvektor $v_{r1,...,rN+1}$ zu, das ist ein Zustand, in dem N+1 Teilchen vorkommen. Der Wellenoperator ist also ein Vernichtungsoperator und der dazu adjungierte (hermitesch konjugierte) Operator ist ein Erzeugungsoperator von Teilchen. Wellenoperator und adjungierter Wellenoperator sind nicht mit dem Operator der Teilchenzahl vertauschbar.

Die Zustaende $v_{r1,...,rN}$ sind Ortszustaende, die aber nicht identisch sind mit den Ortseigenvektoren des gequantelten Teilchenbildes sondern sich in gewissen Symmetrieeigenschaften von diesen unterscheiden. Doch koennen durch geeignete Linearkombinationen von Ortseigenvektoren Ortszustaende mit den gleichen Symmetrieeigenschaften konstruiert werden, mit denen die Aequivalenz von gequanteltem Teilchen- und Wellenbild gezeigt werden kann.

Der Impuls-Energie-Vektor des Wellenbildes ist ein Volumenintegral ueber den Impuls-Energie-Dichtetensor, der durch die Lagrangedichte des Wellenbildes definiert ist. Deshalb ist der Operator der Teilchenzahl mit den Energie-Impuls-Operatoren und mit dem Hamiltonoperator vertauschbar, d.h. es gibt ein gemeinsames System von Eigenvektoren fuer die Teilchenzahlen und Energie- und Impulseigenwerte. Gemaess der De Brogli-Relation entspricht dem Energieeigenwert eine bestimmte Frequenz der Welle und den Eigenwerten der Impulsoperatoren entsprechen bestimmte Wellenlaengen. Teilchenzahl und Wellenzahlvektor

$$k=(1/l_x,1/l_y,1/l_z,f) ,$$

der durch die Wellenlaengen l_x, l_y, l_z in der x-, y- und z-Richtung und die Frequenz f definiert ist, gehoeren gleichen Zustaenden an. Da der Wellenoperator nicht mit dem Operator der Teilchenzahl vertauschbar ist, kann sich die Nichtvertauschbarkeit nur auf die Amplitude A(x,y,z,t) der Welle beziehen, wobei gilt:

$$w(x,y,z,t)=A(x,y,z,t)*\exp(i*((k,r)-f*t)).$$

Durch die Amplitude ist die Feldstaerke definiert. Feldstaerke und Teilchenzahl sind im Sinne der Unbestimmtheitsrelation komplementaer, da die Feldstaerke dem Wellenbild, die Teilchenzahl dem Teilchenbild angehoeren (Analog gehoert der Teilchenimpuls gemaess der De Broglie-Relation dem Wellenbild und der Ort des Teilchens dem Teilchenbild an, weshalb Impuls und Ort zueinander komplementaer sind). Ueber die Feldstaerkewerte (die Amplituden) koennen deshalb nur Wahrscheinlichkeitsaussagen gemacht werden.

Die Notwendigkeit der Wellenquantelung fuer eine richtige Beschreibung des Wellenbildes wird am Beispiel der Hohlraumstrahlung deutlich. Ein abgeschlossener Kasten mit ideal spiegelnden Waenden ist mit elektromagnetischer Strahlung (Waermestrahlung) erfuellt. Im stationaeren Zustand koennen nur solche Wellen auftreten, die ein ganzzahliges Vielfaches der halben Wellenlaenge sind gemaess den Hohlraumdimensionen. Aufgrund der De Broglie-Relation ist die Energie der den stehenden Wellen zugeordneten Photonen bekannt. Die Anzahl der Photonen, die zu einer Hohlraumeigenschwingung gegebener Frequenz f gehoeren, folgt aus der Amplitudenquantelung der Welle, so dass nur gewisse diskrete Amplitudenwerte aufreten koennen. Deshalb verhalten sich die elektromagnetischen Wellen des Hohlraumes wie lineare Oszillatoren und ihre Energie ist ein ganzzahliges Vielfaches von h*f (f ist die Frequenz der stehenden Welle oder des Ersatz-Oszillators), der Energie N*(h*f) entsprechen somit N Photonen. Die elektrische oder magnetische Feldstaerke sind komplementaer zur Photonenzahl N.

Ueber die Feldstaerkenwerte (die Amplituden der elektromagnetischen Strahlung) koennen nur Wahrscheinlichkeitsaussagen gemacht werden. Bei grossen Quantenzahlen N (N>>1), wo die Energie der einzelnen Photonen klein ist gegenueber den im Experiment verwendenten Strahlungsenergien, ist die Abweichung des Quantenfeldes vom nichtgequantelten Feld gering. Je haerter (kurzwelliger) die Strahlung ist, desto staerker wird der quantenmechanische Effekt im Experiment deutlich.

Die Wellenquantelung ist bereits eine Quantelung 2. Stufe, wenn sie auf Quantenfelder angewandt wird, die durch die 1. Quantelung definiert sind (s. Abschn.). Die Quantelung von Wellen, die im 3-dimensionalen menschlichen Bildraum vorkommen, fuehrt zu demselben Quantenfeld wie die 1. Quantenlung des entsprechenden Teilchenbildes. Die Hamiltonfunktionen von Teilchen- und Wellenbild unterscheiden sich gerade so, dass die 2. Quantelung der Welle (z.B. einer Elektronenwelle) auf dieselbe Differentialgleichung fuehrt wiedie 1. Quantelung eines Systems von N Elementarteilchen (z.B. das der Elektronenwelle entsprechende System von N Elektronen), (s. Lit. Macke, S.435ff).

Es werden bei der 1. Quantelung die Wellennatur des Teilchenbildes und bei der 2. Quantelung die Teilchennatur des Wellenbildes auf ein und dasselbe Quantenfeld zurueckgefuehrt, woraus die Aequivalenz von Teilchen und Welle folgt.

3.5.7 Quantelungen hoeherer Stufen

Eine Quantelung hoeherer Stufe m (m>1) liegt vor, wenn Quantenfelder von Quantenfeldern der Verschachtelungstiefe m-1 gequantelt werden. Im Teilchenbild entsprechen den verschachtelten Quantenfeldern Muster von Mustern der Stufe m.
Die Verschachtelung der Wellen oder Muster wird von der Hamiltonfunktion des Systems widergespiegelt.
In statischen Punktmustern sind die Teilchen diskrete Ladungspunkte einer bestimmten konstanten Energie (Ruhenergie). Zu jedem Punkt i gibt es eine Hamiltonfunktion $H^0(i)$, die diesem Punkt eine Energie (eine reelle Zahl) E^0_i zuordnet,

$H^0(i)=E^0_i$ .Die 0. Quantelung ist eine Einlagerung des 0-dimensionalen Ladungspunktesin eine Bewegungskurve, es muss also von der (Punkt-) Statik zur Punktdynamik uebergegangen werden, in der die Bewegungskurven der Ladungspunkte beschrieben werden.
Dem 0-dimensionalen Ladungspunkt wird in der Dynamik eine Tangente in der Bewegungsrichtung zugeordnet, wodurch er zum 1-dimensionalen Objekt wird. Die Bewegungskurve eines Teilchens im n-dimensionalen Raum kann stets durch eine Bewegung in einem 1-dimensionalen gekruemmten Riemannschen Raum ersetzt werden. Ein System von N Teilchen, die sich sowohl im zeitlichen Nacheinander auf der gleichen Kurve als auch auf verschiedenen Kurven frei im n-dimensionalen Raum bewegen, ist ein Teilchenfeld in einer m-dimensionalen Hyperflaeche des n-dimensonalen Raumes (m=1,...,n). Jedes Teilchen besitzt seine eigene Uhr und damit neben den Ortskoordinaten eine eigene unabhaengige Zeitkoordinate. Wenn sich die m-dimensionale Hyperflaeche, in der sich das Teilchenfeld ausbreitet, unabhaengig von der Dynamik des Teilchenfeldes aendert infolge der Dynamik (m+1)-dimensionaler Objekte (Muster), dann gibt es eine weitere unabhaengige Zeit, von der eine Bewegung im n-dimensionalen Raum abhaengt. Da der Ladungspunkt in einem n-dimensionalen Raum jeder Dimension m der einander enthaltenden Hyperflaechen angehoert, kann er sich in Abhaengigkeit von n unabhaengigen Zeiten bewegen, so dass es bei N Ladungspunkten N*n unabhaengige Zeitkoordinaten und N*n dazu komplementaere unabhaengige Energiekoordinaten gibt, neben den N*n unabhaengigen Ortskoordinaten und den N*n komplementaeren unabhaengigen Impulskoordinaten. Wenn die Ladungspunkte nicht frei beweglich sind sondern zu einem Objekt verbunden sind, das aus N Teilen zusammengesetzt ist, dann werden sie aufgrund der Bindung an die Hyperflaeche mitbewegt und dadurch im Raum verschmiert. Die Punktmechanik muss dann durch die Kontinuumsmechanik ersetzt werden. Die freien Ladungspunkte bewegen sich laengs einer Kurve in der 2n-dimensionalen Raum-Zeit. Dabei aendern sich die Raum-Zeit-Koordinaten der Teilchen und ihre Impuls-Energie-Vektoren in

Abhaengigkeit eines (bezueglich Koordinatentransformationen) invarinaten Kurvenparameters s. Die Bewegungskurven der N Teilchen sind Komponenten einer Kurve im 4*(N*n)-dimensionalen Phasenraum. Die K=N*n Koordinaten

des Ortes $x=(x^1,...,x^K)$, der Zeit $t=(t^1,...,t^K)$,

des Impulses $p=(p_1,...,p_K)$, der Energie $E=(E_1,...,E_K)$,

sind saemtliche Funktionen des Kurvenparameters s, die durch die kanonischen Bewegungsgleichungen bestimmt sind. Die Hamiltonfunktion H^1 des dynamischen Systems setzt sich additiv aus der kinetischen und potentiellen Energie der Systemteile zusammen. Die Teilchenimpulse und Teilchenenergien gehen ueber die kinetische Energie einschliesslich Ruhenergie in die Hamiltonfunktion ein. Die Orts- und Zeitkoordinaten der Teilchen gehen ueber die potentielle Energie in die Hamiltonfunktion ein, die bei freien Systemen entfaellt.
Deshalb ist die Hamiltonfunkton H^1 der freien Teilchen nur eine Funktion der Teilchenimpulse und Teilchenenergien, d.h.

$$H^1(p(s),E(s))=E^1(s) ,$$

wobei E^1 die zugeordnete Gesamtenergie des dynamischen Systems ist.

Aufgrund der Dynamik koennen Teilchenfelder existieren, Photonenfelder (elektromagnetische Felder), Leptonenfelder (Felder von positiven oder negativen elektrischen oder magnetischen Ladungen), Hadronenfelder (Felder mit Baryonenladungen) etc. Die Teilchen der Felder besitzen unterschiedliche Ruhenergien, speziell verschwindet die Ruhenergie bei den Photonen. Diese 0-dimensionalen Teilchen werden aufgrund der Bewegung zu 1-dimensionalen Objekten, die nicht mehr isoliert sind sondern durch Stoss miteinander in Wechselwirkung treten koennen. Teilchen mit nichtverschwindender Ruhenergie koennen Teilchen mit kleinerer Ruhenergie absorbieren, reflektieren oder andere Teilchen emittieren. Speziell koennen also Photonen von Leptonen und Leptonen von Hadronen absorbiert oder emittiert werden. Bei der Absorption werden die leichten Teilchen, deren Ladungen entgegengesetzt zur Ladung des schweren Teilchens sind, an dieses gebunden derart, dass die leichten Teilchen sich auf bestimmten Bahnen um die schweren Teilchen (den gemeinsamen Schwerpunkt) bewegen. Entsprechend besteht die Verbindung aus einem Kern und einer Huelle. Die Elektronen mit ihren negativen elektrischen Ladungen bewegen sich um die schweren Protonen mit positiven elektrischen Ladungen, die Photonen mit rechtem Drehsinn (rechtspolarisiertes Licht) bewegen sich um Elektronen mit linkem Drehsinn oder umgekehrt. Dabei findet ein wechselseitiger Ladungsaustausch statt, so dass sich die Wellen durch Interferenz aufheben. Auf diesen Aequipotentialkurven bewegen sich die Huellteilchen kraeftefrei, d.h. sie bewegen sich stationaer auf einer Geodaeten. Deshalb strahlen die Elektronen nicht bei ihrer Bewegung um den Kern. Zur Definition der Aequipotentialkurven muss in der

Hamiltonfunktion die potentielle Energie der sich in Feldern bewegenden Teilchen mit beruecksichtigt werden, so dass die Hamiltonfunktion zusaetzlich von den Koordinaten x(s) und Zeiten t(s) abhaengt. Bei der 1. Quantelung werden die 1-dimensionalen Bewegungskurven in 2-dimensionale Bewegungsflaechen des n-dimensionalen Raumes eingelagert. In der Quantenmechanik, die an die Stelle der Punktdynamik tritt, werden die stationaeren Bahnen der Huellteilchen zu stehenden Wellen und zwar zu Transversalwellen analog zum elektromagnetischen Feld. Infolge der transversalen Auslenkung, orthogonal zur Ausbreitungsrichtung der Welle, besitzt der Ladungspunkt 2 Tangenten der Bewegung, deren Richtung sich im n-dimensionalen Raum im allgemeinen aendern wird, so dass die Flaechen verdreht werden, dennoch gibt es nur 2 Tangenten der Bewegung. Die Amplitude der Wellen definieren die Aufenthaltswahrscheinlichkeiten der Teilchen im n-dimensionalen Raum, die sich aber nicht mehr unabhaengig voneinander auf einer Kurve bewegen koennen sondern durch Fuehrungswellen miteinander verbunden sind. Infolge der orthogonalen Bewegungskomponente zur Bewegungsrichtung der Ladungspunkte werden diese zu Flaechenelementen, die die Bewegungskurve verlassen koennen und beim Angreifen aeusserer Kraefte auf andere Quantenbahnen (Aequipotentialflaechen) gehoben werden. Bei den Quantenspruengen werden die geschlossenen stationaeren Bewegungskurven der Huellteilchen transportiert, die im Grenzfall der Ionisation zu einer ins Unendliche ausgedehnten Welle entarten.Die Raum-Zeit-Koordinaten und Impuls-Energiekoordinaten der Teilchen bleiben Funktionen des Kurvenparameters s, doch sind die Koordinaten in jedem Kurvenpunkt Operatoren (Abbildungen), die auf die Zustandsvektoren oder Zustandsspinoren des abzaehlbar unendlich-dimensionalen Hilbertraumes oder Spinorraumes angewandt werden. Die Komponenten der Hilbertvektoren oder Zustandsspinoren sind Wellenfunktionen

$$W(x,t,p_0,E_0) \text{ oder } W(x_0,t_0,p,E) ,$$

die von 2n Raum-Zeit-Koordinaten oder 2n Impuls-Energie-Koordinaten abhaengen, waehrend die anderen 2n Zustandsgroessen Konstanten (Eigenwerte der Operatoren) sind. Die Wellenfunktionen sind unabhaengig von dem Kurvenparameter s, nicht dagegen die Operatoren, die auf die Wellenfunktionen angewandt werden. Die an den Kern gebundenen Huellteilchen bewegen sich in einem ungestoerten System auf geschlossenen stationaren Bahnen, so das auch kein weiterer Flaechenparameter beruecksichtigt werden muss. Der Schwerpunkt der gebundenen Systemteile kann sich frei im Raum auf einer Kurve bewegen. Zur Beschreibung der Bewegung der Systemteile kann ein mitschwimmendes Bezugssystem gewaehlt werden, das sich immer im Schwerpunkt befindet, in diesem Bezugssystem ruht also der Schwerpunkt. Die Hamiltonfunktion H^2 des gebundenen Systems ist infolge der 1. Quantelung eine Funktion von Raum-Zeit-Impuls-Energie-Operatoren,

$$H^2(x(s),t(s),p(s),E(s))=E^2(s),$$

denen die Gesamtenergie E^2 des Systems zugeordnet ist, die damit zu einem Operator wird. Dabei werden auch die kanonischen Bewegungsgleichungen zu Operatorgleichungen. Bei fehlenden Potentialfeldern ist die 1. Quantelung mit der Dynamik freier Teilchen identisch.

Da in einer 2n-dimensionalen Raum-Zeit n unabhaengige zeitartige Richtungen vorkommen, koennen pro Teilchen (n-1) Bewegungsbegrenzungen fuer die n unabhaengigen Zeitkoordinaten vorgegeben werden. Ebenso koennen pro Teilchen (n-1) Bewegungsbegrenzungen bestimmt werden, durch die die 1-dimensionale Hyperflaeche, also die Teilchenbahn, im Phasenraum ausgezeichnet wird. Diese N*2(n-1) Bewegungsbegrenzungen im N*2n-dimensionalen Konfigurationsraum sind Operatorgleichungen, die ueber die Lagrangeschen Multiplikatoren in das Variationsprinzip mit eingehen. Im Konfigurationsraum muessen die Bewegungskurven der N Teilchen disjunkten 2n-dimensionalen Unterraeumen angehoeren, so dass weitere N Bewegungsbegrenzungen (Operatorgleichungen) vorgegeben werden koennen, durch die Unterraueme ausgezeichnet werden. Weiterhin muessen die invarianten Raum-Zeit-Geschwindigkeiten pro Teilchen normiert werden. Diese N Normierungsbedingungen werden ebenfalls zu Operatorgleichungen, von denen eine Gleichung abhaengig ist infolge der Invarianz des Abstandsquadrates im Konfigurationsraum, so dass insgesamt N*2n-1 Nebenbedingungen zur Beschreibung einer Bewegungskurve im N*2n-dimensionalen Konfigurationsraum moeglich sind. Analoges gilt fuer Kurven im N*2n-dimensionalen Impulsraum.

Die Nebenbedingungen heissen holonom, wenn sie nur Koordinaten des Systems miteinander verknuepfen, so dass die Anzahl der tatsaechlichen Freiheitsgrade reduziert werden kann, andernfalls liegen nichtholonome Bewegungsbegrenzungen vor, die mit Hilfe der Lagrangschen Multiplikatoren in das Variationsproblem eingefuehrt werden koennen. Die Freiheit in der Vorgabe von N*2n-1 Nebenbedingungen kann zur Definition von Richtungsfeldern ausgenutzt werden, die in jedem Punkt der Kurve orthogonal zur Tangente der Bewegung sind. Bei geschlossenen Quantenbahnen ist auch die Ebene definiert, in der das Huellteilchen von einer Quantenbahn auf die andere springen kann, von denen es abzaehlbar viele gibt. Auf dieser Ebene kann wiederum ein in jedem Punkt orthogonales Richtungsfeld errichtet werden. Wenn geschlossene Flaechenscharen analog zu den Quantenbahnen existieren, dann ist auch eine 3-dimensionale Hyperebene definiert, in der die Flaechenelemente transportiert werden etc. Zu einer Kurve im N*2n-dimensionalen Konfigurationsraum koennen N*2n-1 orthogonale Richtungsfelder konstruiert werden, die in jedem Kurvenpunkt

paarweise orthogonal und insbes. orthogonal zur Bewegungstangente laengs der Bewegungskurve sind. In jedem Punkt der Bewegungskurve ist damit ein krummliniges Koordinatensystem definiert. Andererseits kann jedes Richtungsfeld als eine Schar von Bewegungskurven aufgefasst werden, die durch eine Schar von Hamiltonfunktionen charakterisiert wird, aus denen unter Beruecksichtigung des Variationsprinzips die Bewegungskurven folgen. Die zu den verschiedenen Scharen der Hamiltonfunktionen gehoerenden Variationsprobleme unterscheiden sich in den Nebenbedingungen darin, dass die zu bestimmenden Scharen von Bewegungskurven orthogonal sein muessen zu allen anderen Scharen von Bewegungskurven, die aus den Variationsproblemen folgen. Ist die Bewegungskurve eines gegebenen Systems bekannt, dann kann die Orthogonalitaet zu dieser Kurve
als Nebenbedingung in das naechste Variationsproblem eingehen, durch das eine Kurvenschar bestimmt wird. Die Orthogonalitaet zu dieser Kurvenschar ist die Nebenbedingung, die in das uebernaechste Variationsproblem eingeht etc.

Da zu einer Kurve viele Orthogonalsysteme moeglich sind, sind auch die zu konstruierenden Hamiltonfunktionen nicht eindeutig bestimmt, doch kann die Klasse der zulaessigen Koordinatentransformationen im Phasenraum bestimmt werden, bei denen die Orthogonalsysteme im Konfigurationsraum ineinander uebergefuehrt werden, ohne die Bewegungskurve des Systems zu veraendern. In einer Verschachtelung von Mustern von Musten ist die Freiheit in der Wahl der Bezugssysteme weitgehend eingeschraenkt. Das so definierte krummlinige Bezugssystem in jedem Punkt der Bewegungskurve ist eine kanonische Form fuer alle moeglichen Bewegungsbegrenzungen, in denen gefordert wird, dass die Bewegungskurve der N Ladungspunkte im N*n-dimensionalen Konfigurationsraum nicht von der vorgegebenen Bewegungskurve abweicht. Im Sinne der angegebenen Konstruktion sind saemtliche Nebenbedingungen erfuellt, da ja von der Loesung der Bewegungsgleichungen ausgegangen wurde, doch koennen insbesondere bei fehlenden Nebenbedingungen stets N*2n-1 vertraegliche Scharen von Nebenbedingungen zu den Bewegungsgleichungen hinzugefuegt werden und holonome und nichtholonome Nebenbedingungen werden einheitlich formuliert.

Bei der 1. Quantelung werden mit den N*2n Scharen von Hamiltonfunktionen N*2n Zustandsspinoren gefunden, von denen ein Zustandsspinor ausgezeichnet ist, der mit der Hamiltonfunktion des Systems definiert ist.

Ein strahlendes Atom, das stationaer Photonen einer bestimmten Frequenz aussendet, muss durch periodische Energiezufuhr erregt werden, wodurch Huellelektronen auf hoehere Quantenbahnen gehoben werden und wieder herunterfallen koennen. Wird also ein Atom durch eine elekromagnetische Welle (ein Photonenfeld) erregt, die sich zeitlich im Raum ausbreitet, dann wird das Huellelektron mit jedem Wellenberg (Photon) auf eine hoehere Quantenbahn gehoben und es absorbiert das Photon. Dieser angeregte Zustand des Huellelektrons ist instabil, so dass kleinste Stoerungen (kleinste Restenergien des absorbierten Photons) es in den stabilen Grundzustand oder in weniger instabile Zwischenzustaende zuruekfuehren. Dabei wird das absorbierte Photon oder ein einergieaermeres Photon abgestrahlt (reflektiert).Die Dynamik des Elektrons, das seine stationaere Bahn um den Atomkern verlaesst, beruht auf einer raeumlichen und zeitlichen Aenderung seiner Frequenz und Aufenthaltswahrscheinlichkeit, also auf einer Aenderung des Quantenfeldes. Die Dynamik des Quantenfeldes fuehrt auf eine Kontinuumsmechanik mit Nebenbedingungen, durch die eine 2-dimensionale Bewegungsflaeche pro Teilchen im N*2n-dimensionalen Konfigurationsraum ausgezeichnet wird. Da das Elektron 2 Tangenten der Bewegung besitzt, aendern sich seine Raum-Zeit-Koordinaten in Abhaengigkeit von 2 Flaechenparametern (s^1,s^2), wobei s^1 eine Invariante der Bewegung im 1-dimensionalen (geschlossenen) Riemannschen Raum ist (wenn die Bewegung auf eine geschlossene Kurve um den Atomkern beschraenkt ist), waehrend s^2 eine Invariante der Bewegung im 2-dimensionalen (geschlossenen) Riemannschen Raum ist (die Bewegungskurve kann insbes. orthogonal zur Schar der 1-dimensionalen Huellkurven um den Kern sein). Die Bewegungsflaeche ist durch die Schar der orthogonalen Kurven zur Schar der Huellkurven definiert. Die Wellenfunktion zu einem bestimmten Eigenwert des Impuls-Energieoperators des ungestoerten Atoms ist eine Funktion von N*2n Raum-Zeit-Koordinaten, so dass mit den partiellen Ableitungen nach diesen Koordinaten zu der verallgemeinerten Koordinate (Wellenfunktion) N*2n verallgemeinerte Geschwindigkeiten existieren. Es muessen also Nebenbedingungen existieren, die die Bewegungen pro Teilchen auf eine 2-dimensionale Flaeche begrenzen, die durch eine Kurvenschar definiert ist, die selbst eine Nebenbedingung erfuellt.

Die gesuchte Flaeche wird deshalb durch N*2n-1 Nebenbedingungen bestimmt, die mit Hilfe von N*2n-1 Lagrangeschen Multiplikatoren in das Variationsproblem eingefuehrt werden. Diese Lagrangeschen Multiplikatoren sind, ebenso wie die Wellenfunktion, Funktionen von den N*2n Koordinaten und werden durch partielle Differentialgleichungen, die aus dem Variationsproblem folgen, bestimmt. Es sind also verallgemeinerte Koordinaten wie die Wellenfunktion. Damit existieren auch in der Kontinuumsmechanik N*2n verallgemeinerte Koordinaten zu N*2n verallgemeinerten Geschwindigkeiten, denen mit Hilfe von Legendreschen Transformationen N*2n verallgemeinerte Impulse zugeordnet werden koennen. In der Konmtinuumsmechanik ist also auch ein Uebergang vom Lagrange- zum Hamiltonformalismus moeglich, in dem die Bewegungsgleichungen die kanonische Form annehmen. Das trifft auch zu, wenn m-dimensionale Hyperflaechen ausgezeichnet werden sollen (m=1,...,n), weil die Kurvenscharen zur Definition der Hyperflaeche pro Teilchen bereits m-1 Nebenbedingungen erfuellen. Damit ist eine notwendige Voraussetzung fuer die Quantelung der Wellenfunktionen erfuellt.

Das gebundene Teilchen kann sich in abzaehlbar vielen Zustaenden befinden, ein Punkt in Zustandsraum (Hilbertraum, Spinorraum) besitzt demnach abzaehlbar viele verallgemeinerte Koordinaten (Wellenfunktionen) und pro Wellenfunktion N*2n-1 Lagrangesche Multiplikatoren, also insgesamt $aleph_0$*N*2n verallgemeinerte Koordinaten, $aleph_0$ ist die kleinste transfinite Kardinalzahl, die Maechtigkeit der Klasse der natuerlichen Zahlen. Da die Eigenwerte des imaginaeren Energieoperators stets positiv und negativ sein koennen, ist der komplexe Hilbertvektor stets zerlegbar in die direkte Summe aus dem Hilbertvektor mit positiven Energieeigenwerten und den dazu konjugiert komplexen Hilbertvektor mit negativen Energieeigenwerten. Wie der endliche Vektorraum ueber dem Koerper der komplexen Zahlen kann auch der komplexe Hilbertraum mit dem konjugiert komplexen Hilbertraum vereinigt werden, der isomorph zu einem reellen (2*$aleph_0$)*(N*2n)-dimensionalen Vektorraum ist, wenn die Klasse der Koordinatentransformationen eingeschraenkt wird auf Transformationen, die mit dem in Abschnitt eingefuehrten Operator I vertauschbar sind. Der Operator I ist im Hilbertraum eine unendliche quadratische Matrix. Ausserdem kann der Hilbertraum mit dem dualen Hilbertraum vereinigt werden, wenn die Transformationsfreiheit zusaetzlich beschraenkt wird auf Transformationen, die mit dem im Abschnitt eingefuehrten Operator J vertauschbar sind, der im Hilbertraum ebenfalls eine unendliche quadratische Matrix ist. Dieser (4*$aleph_0$)*(N*2n)-dimensionale Hilbertraum ist ein ins Transfinite verallgemeinerter Phasenraum mit $aleph_0$*N*2n raumartigen, zeitartigen, impulsartigen und energieartigen Richtungen. Diese Ueberlegungen gelten auch fuer den zum Spinorraum verallgemeinerten Hilbertraum. Es ist anzunehmen, dass der Spinorraum aus dem Hilbertraum hervorgeht, wenn der komplexe Zahlkoerper zum Quaternionen-Koerper verallgemeinert wird. Quaternionen sind Quadrupel von reellen Zahlen, waehrend die komplexen Zahlen durch reelle Zahlenpaare gegeben sind. Die Klasse aller moeglichen Funktionen ueber einer Objektklasse hat die Maechtigkeit von der Potenzklasse der Objektklasse. Deshalb muss die Maechtigkeit der Punktklasse des zum Phasenraum verallgemeinerten Hilbertraumes (Spinorraumes) die Maechtigkeit $aleph_2$ der Potenzklasse von der Klasse der reellen Zahlen haben. Das Kontinuum der reellen Zahlen hat dieKardinalzahl $aleph_1$, es ist aber in der maechtigeren Punktklasse kein Kontinuum mehr. Mit Hilfe der von Klaua (Lit.) ins Transfinite verallgemeinerten Zahlenbereiche kann in den maechtigeren Zahlenraeumen nach gleichen Gesetzen operiert werden unter Beruecksichtigung der neu hinzutretenden Gesetze fuer die transfiniten Zahlen. Deshalb kann der Quantenformalismus

unmittelbar auf die maechtigeren Phasenraeume verallgemeinert werden und auf Funktionen von abzaehlbar vielen Variablen. Ebenso kann auch die Riemannsche Geometrie auf unendlichdimensionale Raeume verallgemeinert werden, der Hilbertraum ist dann isomorph zu einem Riemannschen Raum mit abzaehlbar vielen Killingvektoren.
An die Stelle der Lagrange- oder Hamiltonfunktion eines Systems treten die Volumenintegrale ueber die Lagrange- oder Hamiltondichte des Systems, die Funktionen der verallgemeinerten Koordinaten (Wellenfunktionen und Lagrangesche Multiplikatoren) und verallgemeinerten Geschwindigkeiten oderverallgemeinerten Impulse sind. Die Lagrangedichte der Allgemeinen Relativitaetstheorie, die auf die Einsteinschen Gravitationsfeldgleichungen fuehrt, enthaelt geometrische und physikalische Potentialfelder und ihre partiellen Ableitungen, die verallgemeinerten Geschwindigkeiten, denen geometrische (gravitative) und physikalische Kraftfelder entsprechen. Diese Felder muessen durch Quantenfelder ersetzt werden, also durch Spinorfelder des abzaehlbaren Spinorraumes. Auch die Metrik des Raumes ist im M-Tupel-Formalismus durch Skalarprodukte von Spinoren definiert. Unter Beruecksichtigung der Einsteinschen Gravitationskonstanten (die aus der Newtonschen Gravitationskonstanten f abgeleitet werden kann) koennen die geometrischen und physikalischen Felder mit gleichem Mass gemessen werden. Diese Verallgemeinerung gilt insbes. fuer die Quantenfelder (Wellenfunktionen) gebundener Leptonen im Kraftfeld der Atomkerne, die Photonen absorbieren und emittieren koennen unter dem Einfluss gravitativer und elektromagnetischer Kraftfelder. Dabei aendert sich die Energie des Leptons (Elektrons) und die Geometrie seiner Umlaufsbahn um den Kern, die im Grenzfall der Ionisation zu einer Geraden wird. Infolge der 1. Quantelung treten an die Stelle der Leptonen die Wellenfunktion pro erlaubtem Energieniveau und an die Stelle der elektromagnetischen Felder die Quantenfelder der Photonen. Sie gehen in den Impuls- Energie-Dichtespinor der zu Spinorgleichungen verallgemeinerten Einsteinschen Gravitationsfeldgleichungen ein. Die Quantenfelder und die durch sie definierte Metrik des Spinorraumes sind Potentiale, die partiellen Ableitungen dieser Potentiale sind Kraefte. Unter Beruecksichtigung der Nebenbedingungen (Bewegungsbegrenzungen) sind den Kraeften (verallgemeinerte Geschwindigkeiten) verallgemeinerte Impulse zugeordnet.
Die dem Variationsprinzip zugrundeliegende Hamiltonfunktion H^3 ordnet den abzaehlbar vielen verallgemeinerten Raum-Zeit-Koordinaten

$$X=(X^1(x,t,p_0,E_0),\ldots,X^K(x,t,p_0,E_0)),$$
$$T=(T^1(x,t,p_0,E_0),\ldots,T^K(x,t,p_0,E_0)),$$

die aus den komplexen und konjugiert komplexen Wellenfunktionen und Lagrangeschen Multiplikatoren folgen, und den abzaehlbaren verallgemeinerten dualen Impuls-Energie-Koordinaten

$$P=(P_1(x,t,p_0,E_0),...,P_K(x,t,p_0,E_0)),$$
$$E=(E_1(x,t,p_0,E_0),...,E_K(x,t,p_0,E_0)),$$
die aus den komplexen und konjugiert komplexen verallgemeinerten Impulsen folgen, die Energie $E^3(x,t,p_0,E_0)$ des Gesamtsystems zu, d.h.
$$H^3(X,T,P,E)=E^3 ,$$
wobei $K=N*n$ ist und die Indizes p_0,E_0 in einer abzaehlbaren Indexmenge variieren, also
$$p_0=(p1_0,p2_0,...), E_0=(E1_0,E2_0,...) .$$
Bei der 2. Quantelung werden in der Hamiltondichte die verallgemeinerten Raum-Zeit-Koordinaten X,T und die verallgemeinerten Impulse P,E zu Operatoren (Abbildungen), die auf Metaspinoren aus einem $aleph_1$-dimensionalen verallgemeinerten Hilbertraum angewandt werden, deren Komponenten Wellenfunktionen der Stufe 2 sind, also Wellenfunktionen von Wellenfunktionen. Es gibt ein $aleph_1$-maechtiges Spektrum von Eigenwerten bei gebundenen Systemen, wo die verallgemeinerten Systemteilchen mit den verallgemeinerten Koordinaten und Impulsen durch Wechselwirkungen miteinander verbunden sind. Der Wechselwirkungsterm in der Hamiltondichte ist im allgemeinen kein Potentialfeld mehr, infolge anholonomer Bewegungsbegrenzungen, sondern eine verallgemeinerte potentielle Energiedichte, ueber die die Koordinaten X,T bzw die Wellenfunktionen der Stufe 1 und Lagrangeschen Multiplikatoren in die Hamiltondichte eingehen. Die verallgemeinerten Impulse gehen ueber die kinetische Energiedichte in die Hamiltondichte ein.
Die Betragsquadrate der Wellenfunktionen der Stufe 2 bestimmen die Wahrscheinlichkeiten von der Realisierung der Wellenfunktionen der Stufe 1, also die Wahrscheinlichkeit der Energieniveaus (mit den zugeordneten Aufenthaltswahrscheinlichkeiten) in denen sich die gebundenen Teilchen aufhalten. Zu jedem Eigenwert des $aleph_1$-maechtigen Eigenwertspektrums der verallgemeinerten Impul-Energie-Operatoren P,E gibt es eine Eigenfunktion (Wellenfunktion der Stufe 2). Entsprechend der Ordnung des Eigenwertspektrums muss es (wenigstens) einenGrundzustand geben analog zum Eigenwertspektrum bei der 1. Quantelung. Der Grundzustand wird verlassen, wenn die Deviationen (die Aenderungen der Kraefte oder verallgemeinerten Impulse) einen bestimmten Wert ueberschreiten, so dass es zu einem Quantensprung kommt. Da das Eigenwertspektrum ueberabzaehlbar ist, koennen Haeufungspunkte auftreten, in denen die Gesetze der Differentialgeometrie und Infinitesimalrechnung gueltig bleiben. Die dem $aleph_1$-maechtigen verallgemeinerten Hilbertraum zugeordnete Raum-Zeit-Impuls-Energie verliert infolge der 2. Quantelung ihre Homogenitaet und Isotropie, doch kann sie lokal und sogar global erhalten bleiben, wenn das Eigenwertspektrum Haeufungspunkte besitzt.
Damit entfallen die Antinomien bei der Vereinigung von Relativitaetstheorie und Quantenmechanik. In einer $aleph_2$-maechtigen

Raum-Zeit kann eine aleph$_1$-maechtige Raum-Zeit diskret eingelagert sein derart, dass die Gesetze eines aleph$_1$-maechtigen Kontinuums weiterhin gueltig bleiben. Die Antinomie ist unvermeidbar, wenn die Verschachtelung der Funktionen von Funktionen und die daraus folgende notwendige Erhoehung der Maechtigkeit des Phasenraumes, in den der Zustandsraum (verallgemeinerte Hilbertraum) eingelagert ist, verzichtet wird. Die Auswahlklasse zur Bestimmung der Eigenfunktionen ist zu klein, sie muss die Maechtigkeit der Potenzklasse von den vereinigeten Definitions- und Wertebereichender Funktionen haben. Wenn in die zu Spinorgleichungen verallgemeinerten Einsteinschen Gravitationsfeldgleichungen Spinorfelder eingehen, durch die die Geometrie des Raumes definiert wird, dann muss die Quantelung der Wellenfunktionen 1. Stufe in einer aleph$_2$-maechtigen Raum-Zeit ausgefuehrt werden unter Beruecksichtigung der Vertauschungsrelationen, die die verallgemeinerten Koordinaten und verallgemeinerten Impulse und der Operator der Teilchenzahlen erfuellen. Die Formulierung der neuen Unscharferelationen erfolgt mit Hilfe der Newtonschen Gravitationskonstanten f oder einer Funktion aus den 3 Naturkonstanten c, h, f unter Beruecksichtigung von Dirichlet'schen Funktionen, speziell den Dirac'schen Deltafunktionen. Die 3. Naturkonstante ist eine verallgemeinerte Grenzgeschwindigkeit bei der Ausbreitung von Wellen 2. Stufe im Vakuum, mit der Signale transportiert werden koennen. Aus der Identifikation der Phasengeschwindigkeit mit der Grenz-Signalgeschwindigkeit folgt, dass Frequenz und Wellenlaenge nicht mehr unabhaengig sind. Die verallgemeinerte Geschwindigkeit ist eine Aenderung der Raum-Zeit-Impuls- Energie-Koordinaten pro Aenderung der Kraefte, die auf 4 verschiedenen Wechselwirkungen beruhen. Analog wird in der Raum-Zeit der Impuls in Impuls-Energie aufgespalten.

Die Wellen 2. Stufe sind Transversalwellen von Transversalwellen 1. Stufe, die eine weitere Komponente der Bewegung orthogonal zur Bewegungsflaeche besitzen, in der sich die Wellen 1. Stufe ausbreiten. Die ungestoerten Wellen 1. Stufe sind stehende Wellen um den Atomkern, die Ausbreitung der Wellen in Richtung der Wellennormalen erfolgt auf einer Geodaeten, die Schwingung erfogt orthogonal zur Ausbreitungsrichtung. Bei Stoerungen wird die stehende Welle orthogonal zur Ausbreitungsrichtung bewegt, es muss sich also die Welle 2. Stufe orthogonal zu den stehenden Wellen um den Kern fortpflanzen. Sie kann selbst wieder eine stehende Welle sein und besitzt eine Auslenkung orthogonal zur Bewegungsflaeche. Bei Stoerungen wird die Bewegungsflaeche von einer Welle 3. Stufe in der Richtung der transversalen Auslenkung der Welle 2. Stufe transportiert etc. Ein Ladungspunkt besitzt infolge der Quantelungen der Stufen 0, 1, 2 drei unabhaengige Tangenten der Bewegung. Bei Aenderungen des Ortes und konstantem Impuls bewegen sich die gebundenen Ladungspunkte auf geodaetischen Kurven (um den Atomkern), bei

Impulsaenderungen und konstanten Kraeften werden die Geodaeten (Quantenbahnen) in einer Flaeche bewegt und bei Anderungen der Kraefte und konstanten Deviationen werden die Bewegungsflaechen im Raum bewegt.

Ein System freier Atome kann sich in der ueberdichten (aleph$_2$-maechtigen) Raum-Zeit frei bewegen, nicht dagegen die gebundenen Elektronen, die mit der Schwerpunktsbewegung des Atoms mittransportiert werden.
Wenn die Atomkerne miteinander in Wechselwirkung treten oder von Leptonenstrahlen getroffen werden, dann aendern sich mit den Kernen auch die Energieniveaus und Aufenthaltswahrscheinlichkeiten der Huellteilchen, es stellen sich neue Quantenbahnen ein. Der Aenderung des Kerns entspricht eine Zustandsaenderung des inneren Kerns, also Quantenspruenge in der Pi-Mesonenhuelle des inneren Kerns oder allgemein in der Hadronenhuelle der Quarks, verbunden mit der Emission oder Absorption von Leptonen. Dabei werden die Zustandsflaechen der Leptonenhuelle bewegt, in denen die Leptonen Quantenspruenge ausfuehren koennen, verbunden mit der Emission oder Absorption von Photonen.
Das erfordert einen Uebergang zu einer Dynamik von Quantenfeldern 2. Stufe und damit zu einer Verallgemeinerung der Gravitationsfeldgleichungen fuer Spinoren, die eine Verallge meinerung der Einsteinschen Gravitationsfeldgleichungen sind.
Unter Beruecksichtigung von Nebenbedingungen (Bewegungsbegrenzungen) kann vom Lagrange- zum Hamiltonformalismus uebergegangen werden, so dass eine Quantelung 3. Stufe moeglich wird. Die Wellenfunktionen der Stufe 2 werden zu Operatoren, die auf Wellenfunktionen der Stufe 3 angewandt werden und ein aleph$_2$-maechtiges Zustandsspektrum besitzen, das in einem aleph$_3$-maechtigen Phasenraum diskret ist. Mit den Wellenfunktionen der Stufe 3 existiert eine 4. unabhaengige Tangente der Bewegung, die bereits aus dem menschlichen Bildraum herausfuehrt. Bei Aenderungen der Deviationen wird die 3-dimensionale Hyperflaeche im 4-dimensionalen Raum bewegt, dessen Objekte die Seelen der Lebewesen sind. Die verallgemeinerte Geschwindigkeit ist die Aenderung der Raum-Zeit-Impuls-Energie-Kraft pro Aenderung der Deviationen. Die Deviationen sind bereits Metakraefte der Seele, Metadeviationen sind Metametakraefte des Geistes und Metametadeviationen sind Metakraefte der Stufe 3 des Metageistes, der Agape. Entsprechend muessen die inneren Kerne weiter verschachtelt sein, so dass die Quarks Huellteilchen von Metaquarks und die Metaquarks Huellteichen von Metametaquarks sind etc.

Die Quantelungen einer beliebigen Stufe m erfolgen nach gleichem Schema, wie bei der 2. Quantelung. Bewegungsbegrenzungen werden durch Lagrangesche Multiplikatoren in das Variationsproblem eingefuehrt, so dass die Anzahl der verallgemeinerten Koordinaten der

Stufe m-1 mit der Anzahl der verallgemeinerten Impulse der Stufe m-1 gleich ist und durch Legendresche Transformationen vom Lagrage- zum Hamiltonformalismus uebergegangen werden kann. Der Spinorraum der Stufe m-1 wird zum Phasenraum der Stufe m verallgemeinert, dessen Dimension (Klasse der unabhaengigen Richtungen) die Maechtigkeit $aleph_{m-1}$ besitzt und dessen Punktklasse von der Maechtigkeit $aleph_{m+1}$ ist. Die verallgemeinerten Koordinaten und Impulse der Stufe m-1 werden zu Operatoren, die auf Spinoren der Stufe m angewandt werden. Der Spinorraum der Stufe m kann wiederum zum Phasenraum der Stufe m+1 verallgemeinert werden. Der Phasenraum der Stufe 1 ist endlichdimensional und hat die Maechtigkeit $aleph_1$, der Phasenraum der Stufe 2 ist abzaehlbar- ($aleph_0$-) dimensional und hat die Maechtigkeit $aleph_2$, der Phasenraum der Stufe 3 ist ueberabzaehlbar- ($aleph_1$-) dimensional und hat die Maechtigkeit $aleph_2$ etc. Der Phasenraum der Stufe m enthaelt alle moeglichen Zustaende von (m-1)-fach verschachtelten Systemen (Mustern von Mustern der Stufe m-1). Alle moeglichen Zustaende von 3-dimensionalen Mustern der Stufe 3 enthaelt erst ein Phasenraum der Stufe 4. In dieser Raum-Zeit der Stufe 4 werden Muster moeglich, in denen neben der aditiven, multiplikativen und integralen Verknuepfung eine weitere unabhaengige Verknuepfungsfunktion vorkommt, die im menschlichen Bildraum fehlt. Mit jeder neuen Verknuepfungsfunktion muessten auch die Zahlenbereiche ueber den Spinorkoerper hinaus erweitert werden koennen, so dass die Phasenraeume zu Metaspinorraeumen werden, also zu Hilbertraeumen ueber hoeheren Zahlkoerpern und von hoeherer Dimension und Maechtigkeit. Die hoeheren Operationen koennen durch tiefere Operationen approximiert werden, ebenso wie das Integral durch eine Summe von Produkten oder das Produkt durch eine Summe ersetzt werden koennen. Die erweiterten Spinorraeume muessten derartige Approximationen widerspiegeln.

Zu jeder Verknuepfungsfunktion existiert auch die Umkehroperation der Zerlegung der Zeichen, zur Addition die Subtraktion, zur Multiplikation die Division, zur Integration die Differentation, zur Metaintegration eine Metadifferentation etc. Das Differential dx einer Funktion x(t) ist im reellen Zahlenraum erklaert als Grenzwert einer Folge von Differenzenquotienten (x(t)-x(t'))/(t-t') mit immer kleiner werdenden Differenzen t-t', so dass im Grenzfall t->t' dx=y(t)dt gilt, wobei y(t) die Ableitung von x(t) ist. In rationalen Zahlenraeumen kann dieser Grenzwert nicht erreicht werden, doch kann man sich diesem Grenzwert beliebig naehern. Die schwaechste Approximation des Differentials ist durch die Differenz x(t)-x(t') gegeben, die auch noch in ganzen Zahlenraeumen gebildet werden kann. Beachtet man die Verallgemeinerung des reellen Zahlenraumes auf Zahlenraeume hoeherer Maechtigkeiten im Sinne von Klaua, dann ist das Differential im reellen Zahlenraum von der Maechtigkeit des Konmtinuums eine schwaechste Approximation von den Approximationen durch eine ueberabzaehlbare Folge von Grenzwerten. Dieser Grenzwert von Grenzwerten kann erst gebildet werden, wenn eine metaintegrale Verknuepfungsfunktion bekannt ist. Da durch die (partiellen) Ableitungen der verallgemeinerten Koordinatenfunktionen die verallgemeinerten Geschwindigkeiten definiert sind, denen verallgemeinerte Impulse zugeordnet werden koennen (unter Beruecksichtigung von Bewegungsbegrenzungen und Legendreschen Transformationen), kann die im Hamiltonformalismus beschreibbare Dynamik auf alle hoeheren Zeichenraeume, in denen neue unabhaengige Verknuepfungsfunktionen auftreten, verallgemeinert werden. Dabei wird das Differential mit jeder neu hinzutretenden Verknuepfungsfunktion verfeinert.

Die Wellen der Stufe m koennen analog zur elektromagnetischen Welle Signale transportieren und die Signalgeschwindigkeit besitzt einen Grenzwert c_m bei der Ausbreitung im leeren Raum.
Die Phasengeschwindigkeit, die durch das Produkt aus Frequenz f und Wellenlaenge l definiert ist, muss dann identisch mit diesem Grenzwert sein, der eine universelle Naturkonstante ist.
Somit gehen in einen Phasenraum der Stufe m genau m Naturkonstanten ein, die es ermoeglichen, verallgemeinerte Orts- und Impulskoordinaten der Stufe m mit gleichem Mass zu messen. Die Grenzgeschwindigkeit der elekromagnetischen Wellen (gemaess 1. Quantelung) ist die Vakuumlichtgeschwindigkeit c. Die Geschwindigkeit der Leptonenwellen (gemaess 2. Quantelung) ist die Aenderung der Raum-Zeit-Koordinaten der Leptonen pro Aenderung der dualen Impulskoordinaten, also eine Wirkung. Die Grenzgeschwindigkeit ist das Plancksche Wirkungsquantum h. Die Geschwindigkeit der Hadronenwellen (gemaess 3. Quantelung) ist die Aenderung der Impulsdichten pro Aenderung der dualen Kraftdichten, die Grenzgeschwindigkeit muss in einem Zusammenhang mit der Einsteinschen oder Newtonschen Gravitionskonstanten f stehen. Die Grenzgeschwindigkeiten der Wellen hoeherer Stufen gehen nicht mehr in den menschlichen Bildraum ein. Mit jeder hoeheren Stufe der Quantelung treten neue Unschaer_ferelationen und entsprechend neue Vertauschungsrelationen zwischen den neuen verallgemeinerten Koordinaten- und neuen verallgemeinerten Impulsoperatoren auf, die unter Beruecksichtigung der neuen universellen Naturkonstanten formuliert werden koennen. Ausserdem tritt stets ein neuer Operator der Teilchenzahlen (Dichteoperator) auf, der ebenfalls neue Vertauschungsrelationen erfuellen muss. Bei der 0. Quantelung erfuellen die paarweise auftretenden Raum-Zeitkoordinaten (Kurvenfunktionen) die mit Hilfe der Lichtgeschwindigkeit formulierbaren Vertauschungsrelationen und das Wirkungsintegral ueber die Zeit kann als Teilchenzahl- oder Dichteoperator in der Raum-Zeit aufgefasst werden.

Aufgrund der bestehenden Unschaerferelationen koennen zu den erlaubten Zustaenden (den Eigenwerten der verallgemeinerten Impulsoperatoren) stets nur Wahrscheinlichkeiten bestimmt werden, mit denen die verallgemeinerten Koordinaten der verallgemeinerten Systemteilchen des Zustandsraumes in dem verallgemeinertenKonfigurationsraum gefunden werden koennen. Wurden mit der 1. Quantelung das erlaubte Zustandsspektrum eines gebundenen Systems (etwa der um den Atomkern kreisenden Elektronen) und die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Koordinaten (der Elektronen) pro erlaubtem Zustand bestimmt, dann blieb die Aussage offen, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein bestimmter Zustand eintrifft. Diese Aussage wird erst moeglich, wenn gestoerte Systeme betrachtet werden, die unter dem Einfluss von Kraftfeldern (etwa elektromagnetische Felder) stehen. Aufgrund der 2. Quantelung gibt es ein erlaubtes Spektrum von Kraftdichten (verallgemeinerten Impulsen) und Wahrscheinlichkeitsverteilungen von Orts- und Impulsdichten (verallgemeinerte Koordinaten) pro Kraftdichte, aus denen infolge der 1. Quantelung zu einem erlaubten Impuls eine Wahrscheinlichkeitsverteilung der Ortskoordinaten folgt. Unter dem Einfluss von Kraeften bleiben die Elektronen auf hoeheren Quantenbahnen, d.h. die Wahrscheinlichkeit, das Elektron auf einer hoeheren Quantenbahn anzutreffen, ist groesser als die Wahrscheinlichkeit des Grundzustandes und anderer erlaubter Quantenzustaende. Bei der Erzeugung von Laserstrahlen wird das gleichzeitige Verweilen von Elektronen in hoeheren Quantenzustaenden ausgenutzt, so dass gleichzeitige Uebergaenge in tiefere Quantenzustaende moeglich werden. Bei der Reflektion des Lichtes werden mit den einlaufenden Wellenbergen (Photonen) periodisch Elektronen auf hoehere Quantenbahnen gehoben, die mit dem Verschwinden der Kraft im Wellenknoten wieder auf die tieferen Quantenbahnen, speziell in den Grundzustand, zurueckspringen. Die 2. Quantelung laesst die Aussage offen, mit welcher Wahrscheinlichkeit bestimmten erlaubte Kraefte am System angreifen. Das erfordert die Untersuchung von Stoerungen in stationaer gestoerten Systemen. Die erlaubten Aenderungen der Kraefte durch Metakraefte (Deviationen) werden durch die 3. Quantelung bestimmt und die Wahrscheinlichkeiten fuer ein stationaer gestoertes System etc.

Bei jeder Quantelung werden die moeglichen Zustaende (die Eigenwerte der verallgemeinerten Impulsoperatoren) bestimmt, in denen sich die gebundenen Teilchen eines verallgemeinnerten stationaeren Systems (einer Stufe m) befinden koennen, und die Wahrscheinlichkeiten der verallgemeinerten Koordinaten

der Systemteilchen pro Zustand. Die Eigenwerte der Operatoren und die Wahrscheinlichkeiten zu diesen Eigenwerten sind determiniert, nicht dagegen die verallgemeinerten Koordinatenwerte, die zufaellig sein koennen, doch ist der Zufall gemaess der Wahrscheinlichkeitsverteilungen determiniert (mehrdeutige

Einlagerungen in das hoehere System). Mit dem hoeheren System der Stufe m+1, das das System der Stufe m enthaelt, sind die Stoerungen vorgegeben und gemaess der Quantelungen der Stufe m+1 auch die Wahrscheinlichkeiten, das System der Stufe m in einem bestimmten erlaubten Zustand anzutreffen.

Durch die Vorgabe von Stoerungen von Stoerungen koennen Zustaende mit grosser (an totale Sicherheit grenzende) Wahrscheinlichkeit vorgegeben werden, doch tritt mit jeder hoeheren Stufe der Stoerung eine neue Klasse von Unbestimmtheitsrelationen hinzu, die maechtiger ist als die Vorgaengerklasse. Es gibt deshalb nur eine relative Determiniertheit von Systemzustaenden, bezogen auf eine determinierte (erlaubte) Stoerung.

3.6.1 Das Paradoxon

Ein informationsverarbeitendes System (IV-System) einer beliebigen Stufe m (m=0,1,2,...), also Automat (m=0), Pflanze (m=1), Mikrobe (m=2), Tier (m=3), Mensch (m=4), hoeheres Wesen m>4) soll sich selbst erkennen. Da das IV-System Informationen (Nachrichten) verarbeitet, muss es selbst eine Nachricht sein, die von ihm verarbeitet wird, paradox! Ein Objekt kann sich nicht selbst als Nachricht empfangen und diese Nachricht verarbeiten. Informationen sind Bilder eines Objekts, die von Signalen (Informationstraegern) transportiert werden. Speziell ist das Signal selbst eine Nachricht von einem Objekt, das diese Nachricht aussendet. Das von einem Objekt ausgehende Quantenfeld transportiert ein Muster, das ein Bild dieses Objekts ist. Unter den Quanten kann aber unmoeglich das Objekt selbst sein, das die Quanten aussendet. Die Quanten sind Elemente des Objekts, die stufenkleiner sind als das Objekt, das sie aussendet. Das Objekt kann aber selbst wieder ein Quant sein, das von einem stufengroesseren Objekt ausgesandt wird. Ein IV-System der Stufe m+1kann Signale verarbeiten, die IV-Systeme bis zur Stufe m transportieren, es kann aber nicht auf IV-Syteme einer Stufe l>m angewandt werden. Die Stufenrelation der Quantenfeldtheorie verschachtelter Muster ist isomorph zur Stufenrelation der Klassentheorie. Die Funktion ist eine Zuordnung, die in der Klassentheorie durch die Bildung von n-Tupeln ausgedrueckt wird. Die Klasse aller n-Tupel ist eine Produktklasse aus den Variabilitaetsbereichen der Argumente einer Funktion (des Definitionsbereiches) und den Variabilitaetsbereichen derErgebnisvariablen der Funktion (des Wertebereiches). Die Funktion ist dann durch eine bestimmte Teilklasse dieser Produktklasse definiert. Wenn die Funktion auf sich selbst angewandt werden soll, dann muss diese Teilklasse ein Element aus dem Variabilitaetsbereich der Argumente der Funktion sein, d.h. die Teilklasse muss sich selbst als Element enthalten, paradox! Diese Russelsche Antinomie in der Cantorschen Mengenlehre findet ihre Aufloesung in der Stufentheorie. Im Sinne der Stufenrelation der Klassentheorie (z.B. nach Zermelo-Fraenkel) muss die Funktion stufengroesser sein als jedes Element, auf die sie angewandt wird, und das Resultat ist ebenfalls stets stufenkleiner als die Funktion. Die Verhaltensfunktion des Automaten muss deshalb stets stufengroesser sein als alle Signale (Zeichen) und inneren Zustaende, auf die sie angewandt wird und die sie ausgibt.Wenn also hoehere IV-Systeme, etwa der Mensch, in ihrem Bildraum sich erkennen, dann ist diese Information ein Bild des IV-Systems aber nicht das IV-System selbst. Der Koerper des Menschen ist demnach ein Bild des IV-Systems "Mensch".

Wenn das Bild mit dem Urbild identifiziert wird, muessen Antinomien auftreten. Das unsichtbare Ich ist der eigentliche Mensch, dem ein sichtbares Bild, sein Koerper, zugeordnet ist.

Das Ich wird haeufig mit der Seele identifiziert, doch ist die Seele gemaess den Ueberlegungen in Abschn. selbst wieder ein Bild des Geistes und der menschliche Geist ist das Bild vom Ich, dem eigentlichen Menschen. Aufgrund der bestehenden Abbildungen "Kodierung", "Modellierung" ist der Bildraum des Menschen definiert, dessen Zeichen durch die einlaufenden Metasignale bis zur Stufe der Geistquanten, die vom Ich verarbeitet werden, interpretiert werden.

In den Metasignalraum eines IV-Systems der Stufe m koennen durch Kodierung und Modellierung weitere Bilder der Realitaet eingeschrieben sein, die in seinem Bildraum fehlen. Doch sind diese Bilder (Muster) stets stufenkleiner als das IV-System, das diese Signale verarbeitet. Das IV-System muss die Signale nicht interpretieren koennen, ein Tier, das seinen Koerper im Bildraum sieht, muss nicht notwendig seinen Koerper sich zuordnen koennen. Der Automat besitzt ueberhaupt keinen Bildraum sondern nur einen Signalraum. Einen solchen Signalraum besitzt jedes IV-System einer beliebigen Stufe m, der mit wachsender Stufe m IV-Systems von groesserer Maechtigkeit und hoeherer Qualitaet ist. Der Bildraum eines IV-Systems der Stufe m entspricht dem Signalraum eines IV-Systems der Stufe m-2 (infolge Kodierung und Modellierung der einlaufenden Signale). Der Signalraum eines IV-Systems beliebiger Stufe m kann hoechstens ein Bild von sich enthalten, waehrend sein Bild im Bildraum ein Bild (der Koerper) vom Bild (der Seele) vom Bild (dem Geist aus dem Signalraum des Menschen) von sich (dem Menschen) ist.

3.6.2 Unmoeglichkeit eines isomorphen Bildes

Nimmt man an, dass das Signal ein homomorphes (unverzerrtes) Bild des IV-Systems transportiert, dann werden in dem Bild die Eigenschaften, Relationen und Funktionen des IV-Systems treu widergespiegelt, doch werden im allgemeinen Eigenschaften, Relationen und Funktionen des Urbildes im Bild fehlen. Der Grenzfall einer umkehrbar eindeutigen homomorphen Abbildung ist ein Isomorphismus. Isomorphe Bilder von IV-Systemen sind zwar nicht identisch mit dem IV-System, doch sind sie eigenschaftsgleich und damit auch wesensgleich. Insbesondere besitzen sie die gleiche Verhaltensfunktion wie das Original. Ein IV-System kann keine Signale verarbeiten, die ein isomorphes Bild von ihm transportieren. Es kann aber mit isomorphen Systemen in Wechselwirkung treten, indem Signale (Quantenfelder) ausgetauscht werden, doch ist das Quantenfeld stufenkleiner als das Quantenfeld, in dem die wechselwirkenden
IV-Systeme transportiert werden. Ein IV-System kann nur Quanten emittieren, die stufenkleiner als das IV-System sind. Das IV-System kann insbes. kein zu sich selbst isomorphes Quant emittieren. Die bei der Wechselwirkung ausgetauschten Quantenfelder koennen deshalb hoechstens echte homomorphe Bilder der Systeme transportieren.
Der Koerper des Menschen ist ein IV-System aus dem Bildraum des Menschen, das den Menschen hoechstens homomorph widerspiegelnkann. Der Koerper kanndemnach nicht alle Funktionen des Menschen ausfuehren, insbes. kann er nur stufenkleinere Signale verarbeiten. Das menschliche Auge sieht weniger als der Mensch, speziell wird auf der Netzhaut ein 2-dimensionales diskretes Muster abgebildet, waehrend der Mensch ein kontinuierliches 3-dimensionales Muster erkennt. Das 3-dimensionale Objekt, das der Mensch sieht, besitzt eine Kodierung im Nervensystem in der Gestalt einer bestimmten elektromagnetischen Impulsfolge. Das Bild im Nervensystem, das der Koerper verarbeitet, darf nicht mit dem Urbild (dem 3-dimensionalen Objekt) verwechselt werden. Sowohl das 3-dimensionale Objekt als auch die elektromagnetische Impulsfolge im Koerper des Menschen sind verschiedene Objekte aus dem menschlichen Bildraum, die durch eine eindeutige Abbildung (Kodierung) einander zugeordnet werden. Wird die Impulsfolge mit dem Objekt identifiziert, dann treten offensichtlich Antinomien auf. Ebenso kann der Koerper des Menschen nicht mit dem Menschen identifiziert werden, was bei einem isomorphen Bild nicht offensichtlich waere, weil es eigenschaftsgleich,also ein Doppelgaenger des Menschen ist. Ein IV-System kann kein isomorphes Bild von sich weder im Signalraum noch im Bildraum enthalten, sondern hoechstens echte homomorphe Bilder.

3.6.3 Anwendbarkeit auf Algorithmen

Die sprachlichen Bilder von Objekten sind im allgemeinen verzerrt, also nicht homomorph zum Urbild, insbes. nicht homomorph zum IV-System, da Informationtraeger verwendet werden muessen, die von dem Urbild (dem IV-System) verarbeitet werden koennen. Das sprachliche Bild einer Funktion ist ein Algorithmus (Programm), in dem Grundfunktionen bezeichnet werden und eine komplizierte Funktion aus diesen Grundfunktionen gemaess der Vorschrift, die mit dem Algorithmus gegeben ist, zusammengesetzt wird. In diesem sprachlichen Bild wird die Dynamik (die Ausfuehrung einer Zuordnung) auf die Statik (auf ein stationaeres Muster) zurueckgefuehrt. Der Algorithmus kann die Verhaltensfunktion eines Automaten (eines dynamischen Systems) eindeutig widerspiegeln, doch ist das Bild so stark verzerrt, dass es keine dynamische Funktion des Urbildes ausfuehren kann.
Die Kodierung der Verhaltensfunktion des Automaten ist nicht umkehrbar eindeutig, insbes. koennen die Grundfunktionen der Turingmaschine (der Grenzfall eines deterministischen Automaten mit potentiell unendlichem Speicher), also Lesen, Schreiben, Verschieben (nach rechts oder links bei linearem Speicher) vielfaeltig interpretiert werden. Zu jedem Algorithmus gibt es eine Klasse von Automaten, deren Verhaltensfunktionen den Algorithmus interpretieren (die Grundfunktionen koennen unterschiedlich realisiert sein). Bei unterschiedlichen Grundfunktionen unterscheiden sich auch die Programme (die Implementationen eines Algorithmus an dem jeweiligen Automaten). Da die Turingmaschine ein Minimum von unabhaengigen Grundfunktionen verwendet, die eine anschauliche Interpretation besitzen, und sie ein Grenzfall fuer alle konstruierbaren deterministischen Automaten ist, wird in den theoretischen Ueberlegungen die Implementation eines Algorithmus an der Turingmaschine bevorzugt, das Programm heisst Turingsches Funktionsschema. Jeder Algorithmus kann mittels eines Turingschen Funktionsschemas vorgegeben und in einer entsprechenden Turingmaschine interpretiert werden. In der praktischen Anwendung werden fuer die Implementation eines Algorithmus problemorientierte Sprachen geschaffen, in denen der Algorithmus formuliert und mittels Compiler (Uebersetzer) in die jeweilige Maschinensprache uebersetzt wird. Der Compiler untersucht die Sprachelemente der problemorientierten Sprache und ordnet diesen Elemente der Maschinensprache zu, er fuert also metasprachliche Operationen aus. Deshalb muss der Compilieralgorithmus in einer Metasprache aufgeschrieben werden, in der neue sprachliche Elemente vorkommen, die in der problemorientierten Sprache fehlen. Auch die Compilieralgorithmen koennen in einer problemorientierten Metasprache formuliert und durch Metacompiler (Uebersetzer von

Uebersetzern) in die Maschinensprache uebersetzt werden. Der Metacompiler untersucht die Sprachelemente der problemorientierten Metasprache und ordnet diesen Elemente der Maschinensprache zu, er fuehrt also metametasprachliche Operationen aus. Deshalb muss der Metacompilieralgorithmus in einer Metametasprache formuliert werden, in der neue sprachliche Elemente vorkommen, die in der problemorientierten Metasprache fehlen. Auch die Metacompilieralgorithmen koennen in einer problemorientierten Metametasprache formuliert und von Metametacompilern in die Maschinensprache uebersetzt werden etc. Alle Algorithmen, die in einer Metasprache einer beliebigen Stufe m formuliert sind, koennen in die Maschinensprache uebersetzt werden. Die Maschinensprache kann demnach eine (potentiele) Metasprache von abzaehlbarer Stufe sein, wenn der Speicher des Automaten wie bei der Turingmaschine potentiell abzaehlbar ist.

Alle sprachlichen Operationen werden an der Turingmaschine auf die vier Grundoperationen "Lesen", "Schreiben", "Verschieben nach rechts" und "Verschieben nach links" zurueckgefuehrt unter Beruecksichtigung der einzigen Verknuepfungsfunktion, die durch den logischen Grundbaustein "nor" (nicht oder) oder "nand" (nicht und) realisiert wird. Beim Lesen eines Zeichens im Speicher gelangt dieses in den logischen Block des Automaten und kann entsprechend der Schaltung im logischen Block mit anderen Zeichen verknuepft werden. Alle anderen logisch unabhaengigen Verknuepfungsfunktionen "Addition", "Multiplikation", "Integration" werden durch diese einzige Grundoperation approximiert. Die Addition kann exakt aus der Grundfunktion der Aussagenlogik abgeleitet werden. Die Multiplikation steht im Zusammenhang mit den Quantoren der Praedikatenlogik, die nur dann exakt auf die aussagenlogische Grundfunktion zurueckgefuehrt werden koennen, wenn die Quantorenbereiche von endlicher Maechtigkeit sind. Ein Produkt aus endlichen Faktoren kann exakt auf die Addition zurueckgefuehrt werden, sofern der Speicherplatz eines endlichen Automaten ausreicht. Die Integration steht im Zusammenhang mit der Bildung von Limesklassen, das Integral wird durch eine Summe von Produkten approximiert. Hoehere unabhaengige Verknuepfungsfunktionen muessten ebenfalls approximiert werden, doch sind sie nicht mehr im menschlichen Bildraum zu finden, so dass es auch schwer sein wird, aus Antinomien auf einen Approximationsalgorithmus zu schliessen. Werden die endlichen Algorithmen ins Transfinite verallgemeinert, dann muessen auch die Automaten weitere unabhaengige Grundfunktionen ausfuehren koennen. Am Analogrechner sind Summator, Multiplikator und Integrator Grundbausteine und das diskrete Band der Turingmaschine wird zu einem Kontinuum. Da beim Verschalten der Bausteine Rueckkopplungen nicht ganz vermeidbar sind, sind die Analogrechner oft ungenauer als ein Digitalrechner, der die Funktionen in diskreten Schritten approximiert. Es ist aber jedes physikalische System ein Automat mit einer aus den 3 Grundfunktionen abgeleiteten Verhaltensfunktion. Der abzaehlbar unendliche diskrete Speicher einer Turingmaschine kann umkehrbar eindeutig einem endlichen Speichervolumen zugeordnet werden, wenn die Speicherzellen und moeglichen Zustaende wie rationale Zahlen angeordnet werden. Der physikalische Integrator kann den exakten Grenzwert nicht erreichen, weil die transportierten Ladungstraeger in den verwendeten Kondensatoren diskrete Quanten sind und der Ladungsprozess erst nach unendlicher Zeit, beendet ist. Das Integral wird also durch eine Folge rationaler Zahlen approximiert, ohne Ausfuehrung des Grenzueberganges (Limesoperation). Erst die kontinuierlichen Systeme (die in in einem Metakontinuum diskret sind) koennen die integrale Verknuepfung exakt ausfuehren, das waehren gemaess den Ueberlegungen in Abschnitt die 3- dimensionalen botanischen Systeme. Zur Beschreibung ihrer Verhaltensfunktion wird aber bereits eine weitere logisch unabhaengige Verknuepfungsfunktion benoetigt.

Mit der Moeglichkeit der Approximation von logisch unabhaengigen Grundfunktionen hoeherer Stufe durch realisierbare Grundfunktionen tieferer Stufe kann praktisch jede Metasprache am Automaten simuliert werden. Die exakte Realisierung der Grundfunktionen, die in einer Metasprache der Stufe m auftreten, erfordert jedoch einen Uebergang zu IV-Systemen hoeherer Stufe, mit denen diese Funktionen existieren. Das ist erst in hoeherdimensionalen Raeumen von hoeherer Maechtigkeit moeglich, die den menschlichen Bildraum als Unterraum enthalten.Die Eindeutigkeit der Kodierung der Verhaltensfunktionen von Automaten rechtfertigt die Churche Hypothese, die die Funktion mit dem zugeordneten Algorithmus identifiziert. Wahre Aussagen ueber den Algorithmus sind auch wahre Aussagen ueber die Funktion. Die Umkehrung gilt jedoch nicht. Es gibt wahre Aussagen, die auf die Funktion zutreffen aber nicht auf den Algorithmus. Die Churche Hypothese fuehrt zu Antinomien, wenn zwischen Bild und Urbild unterschieden werden muss, also bei den Funktionen "Kodierung" und "Interpretation".

Die universelle Turingmaschine (der programmgesteuerte Automat) kann Zeichen verarbeiten, die Algorithmen sind, und diese Algorithmen durch ihr Verhalten interpretieren, d.h. siesimuliert Verhaltensfunktionen von Automaten (einfachen Turingmaschinen). Die Verhaltensfunktion der universellen Turingmaschine kann wiederum duch einen Algorithmus, den Simulations- oder Nachahmungsalgorithmus, beschrieben werden, der jedoch in einer Metasprache formuliert werden muss. In das entsprechende Turingsche Funktionsschema gehen approximativ neue Grundzeichen ein. Wird die universelle Turingmaschine auf den Algorithmus ihrer eigenen Verhaltensfunktion angewandt, so kann sie diesen nicht interpretieren, obgleich ihre Verhaltensfunktion die Interpretation des Algorithmus ist. Sie kann nur die Zeichen der Objektsprache interpretieren und nicht die

der Metasprache. Insbes. werden von der Verhaltensfunktion der universellen Turingmaschine nicht die metasprachlichen Zeichen fuer die Interpretation und fuer die dynamischen Grundfunktionen (die die Funktionszeichen interpretieren) interpretiert, denn diese Funktionen fuehrt ja gerade die universelle Turingmaschine aus.
An einem Analogrechner ist die Implementation eines Algorithmus ein Schaltplan, der die Schaltung der Grundbausteine eindeutig widerspiegelt, also die Fuehrungen der Kabel, die die Bausteine verbinden. Bei einem Hybridrechner (eine Vereinigung von Analog- und Digitalrechner) kann die Herstellung von Verbinungen (die Verkabelung) durch Relaise ueber die Eingabe von Schaltplaenen (Programmen) gesteuert werden. Das Relais ist ein Grundbaustein mit einer Schaltfunktion, der in einem Schaltplan vorkommen kann und durch einen Analogrechner interpretiert wird. Wenn aber das Relaise die Schaltung (die Verkabelung der Bausteine) realisieren soll, dann geoert es zwar zum Hybridrechner aber nicht zum simulierten Analogrechner, der einen vorgegebenen Schaltplan interprtiert.Es kann aber die Funktion des Hybridrechners durch einen Schaltplan beschrieben werden, in den auch die schaltenden Relaise eingehen. Wird ihm dieser Schaltplan eingegeben, dann kann er ihn nicht vollstaendig interpretieren. Es koennen aber Hybridrechner von Hybridrechnern konstruiert werden, die die Bausteine eines Hybridrechners nach einem Schaltplan verbinden, in dem also auch die Relaise zur Generierung von Schaltungen enthalten sind. Solche Rechner koennen auch den Schaltplan eines Hybridrechners interpretieren, doch sind diese erweiterten Hybridrechner nicht auf ihre Schaltung anwendbar etc.
Eine Funktion heisst auf eine Klasse von Elementen anwendbar, wenn wenn sie jedem Element der Klasse einen Funktionswert zuordnen kann. Enthaelt die Klasse Algorithmen (Programme), dann ist die Verhaltensfunktion des programmgesteuerten Automaten (der universellen Turingmaschine oder einesprogrammgesteuerten Hybridrechners) auf diese Algorithmen anwendbar, wenn der Automat dem Algorithmus ein bestimmtes Verhalten (eine simulierte Verhaltensfunktion von einem Automaten) zuordnen kann. Die Zuordnung ist eine Interpretation des Algorithmus. Da eine Funktion stufengroesser sein muss als ihre Argumente und ihre Funktionswerte, kann der Automat, der einen Algorithmus umkehrbar eindeutig interpretiert, nicht selbst die interpretierende Abbildung ausfuehren. Der Algorithmus beschreibt diese Interpretation nicht und der Automat fuehrt diese Funktion nicht aus. Es gibt aber stets einen stufengroesseren Automaten mit einer Verhaltensfunktion, die diesen Algorithmus interpretiert, doch seinen eigenen Algorithmus kann er nicht interpretieren. Die sprachliche Verzerrung eines isomorphen Bildes von sich kann dem Automaten in seinem Signalraum eingeschrieben sein, doch kann er dieses sprachliche Bild nicht interpretieren. Interpretierbar sind aber echte homomorphe Bilder des

Automaten, die sprachlich verzerrt in seinem Signalraum vorkommen. Aufgrund von aeusseren Abbildungen (Kodierungen), die nicht im Automaten realisiert sind, ist der Signalraum des Automaten ein Informationsraum (fuer den Programmierer und Konstrukteur des Automaten).Die Notwendigkeit der Unterscheidung der Stufe eines Automaten aufgrund der Interpretationen von Interpretationen ist auch eine Konsequenz aus dem Goedelschen Unvollstaendigkeitssatz der Logik. Eine Theorie kann nicht mit ihren eigenen sprachlichen Mitteln (also in der Objektsprache) beschrieben werden sondern erst in einer Metasprache, in der neue Grundzeichen hinzutreten, die in der Objektsprache fehlen und durch neue unabhaengige Funktionen interpretiert werden muessen. Ein Automat kann nicht Metatheorie betreiben, also nicht ueber eine Theorie (Metatheoie) Aussagen machen und seinen eigenen Algorithmus interpretieren, sondern er kann nur in der jeweiligen Theorie folgern und die Algorithmen der Theorie interpretieren, fuer die der Automat definiert wurde. Wenn ein Automat fuer eine Arithmetik (Zahlentheorie) definiert ist, dann kann er mit Zahlen operieren gemaess den Gesetzen der Zahlentheorie, er kann also rechnen "1+1=2", er kann aber keine Aussagen ueber die Zahlentheorie machen, z.B. ""1+1=2" ist eine arithmetische Formel". Wird dem Automaten der Algorithmus seiner Verhaltensfunktion als Nachricht in der Objektsprache eingegeben, dann kann nicht zwischen Bezeichnung und Bedeutung der Zeichen unterschieden werden, was zu Antionmien fuehren muss.

Die Aussage "das, was ich jetzt sage, ist falsch" fuehrt zu dem paradoxen Schluss "alles, was der Redner sagt, ist genau dann wahr, wenn es falsch ist". Diese, bereits von den Griechen erkannte Antinomie des Luegners findet seine Aufloesung, wenn beachtet wird, das eine Aussage ueber nachfolgende Aussagen gemacht wird. Es muss also zwischen Objekt- und Metasprache unterschieden werden, um die Antinomie zu vermeiden.

Das gilt auch fuer die Antinomie des Strafvollzugs an einem des Hochverrates beschuldigten Mathematikers: Die Aufforderung

"Wenn du eine wahre Aussage machst, so wirdst du mit dem Schwert ehrenvoll getoetet, andernfalls wirst du gehaengt" erlaubt dem Straefling die Antwort "ich werde gehaengt". Der Strafvollzug ist nicht ausfuehrbar, denn - wuerde er gehaengt, so waere diese Aussage wahr und er haette mit dem Schwert getoetet werden muessen, - wuerde er mit dem Schwert getoetet, dann waere die Aussage falsch und er haette gehaengt werden muessen. Der Mathematiker ging also frei aus. Ueber die Wahrheit einer Aussage kann in der Objektsprache keine Aussage gemacht werden sondern erst in der Metasprache, wo ueber die Wahrheit gesprochen wird.

Die Definition des Dorfbarbiers "der Dorfbarbier ist ein Mensch, der alle Menschen barbiert, die sich nicht selbst barbieren" fuehrt zu dem paradoxen Schluss "der Dorfbarbier barbiert sich genau dann selbst, wenn er sich nicht selbst barbiert". Weil der Name "Dorfbarbier" durch die Taetigkeit des Barbierens interpretiert wird, kann er nicht durch den Namen der Taetigkeit definiert werden. Es liegt hier eine Russelsche Antinomie vor.

Anhand der Algorithmen, auf die universelle Turingmaschinen anwendbar sind, kann zwischen Turingmaschinen der Stufe m (m=0,1,2,...) unterschieden werden. Die einfachen Turingmaschinen (m=0) sind auf keine Algorithmen sondern nur auf Zeichen (Signale) anwendtbar, die universelle Turingmaschine (m=1) ist zusaetzlich auf Algorithmen, die in einer Objektsprache formuliert werden koennen, anwendtbar (also auf die Algorithmen einfacher Turingmaschinen), die Turingmaschine der Stufe 2 ist zusaetzlich auf Algorithmen, die in einer Metasprache formuliert werden koennen, anwendtbar (also auf Algorithmen universeller Turingmaschinen der Stufe 1) etc. Die Argumente der Verhaltensfunktion einer Turingmaschine der Stufe m koennen mit allen moeglichen Algorithmen, auf die die Maschine anwendtbar ist, belegt werden. Die Verhaltensfunktion der Turingmaschine der Stufe m ist demnach wesentlich allgemeiner als alle Verhaltensfunktionen der simulierbaren Automaten (Turingmaschinen bis zur Stufe m-1), die bei Vernachlaessigung des Simulationsalgorithmus echte Teilfunktionen der gesamten Verhaltensfunktion sind. Da die Turingmaschine mit unendlichem Speicher ein Grenzfall fuer jeden determinierten Automaten ist, gilt diese Aussage ganz allgemein. Ein programmgesteuerter Automat kann auch bei verzerrten Bildern (die bei der Abbildung in eine Sprache verzerrt werden) nur echte Teilbilder (Teilalgorithmen) seiner Verhaltensfunktion verarbeiten, auf ein umkehrbar eindeutiges Bild seiner vollstaendigen Verhaltensfunktion ist er nicht anwendtbar. Diese Aussage gilt auch fuer stochastische Automaten, weil die Funktion des Interpretierens der Programme nicht in der Objektsprache (oder einer Metasprache der Stufe m-1) sondern erst in einer Metasprache (der Stufe m) formulierbar ist.

3.6.4 Die Unmoeglichkeit eines sich selbst reproduzierenden und evolutionierenden Automaten

Zu jeder Turingmaschine einer beliebigen Stufe m gibt es eine Metasprache, in der der Algorithmus der Turingmaschine formuliert werden kann, und zu jedem Algorithmus kann wiederum eine Turingmaschine (der Stufe m+1) konstruiert werden, die diesen Algorithmus interpretiert. Die Klasse aller Stufen von Turingmaschinen und Metasprachen muss demnach (wenigstens) abzaehlbar unendlich sein. Da zu jeder Stufe wenigstens eine Turingmaschine und eine Metasprache existieren, ist die Klasse aller Turingmaschinen und die dazu aequivalente Klasse aller (endlichen) Algorithmen von abzaehlbarer Maechtigkeit.

Will man eine Turingmaschine konstruieren, die auf alle Algorithmen anwendbar ist, dann muesste sie auf ihren eigenen Algorithmus anwendbar sein, was aber nicht moeglich ist.

Es kann also keinen allgemeinen Algorithmus geben, der alle Algorithmen aufzaehlen kann oder als Teilalgorithmen enthaelt. Gemaess des Churchen Unentscheidbarkeitssatzes gibt es ganze Problemscharen, die von einem Automaten nicht geloest werden koennen, weil zu ihrer Loesung metasprachliche Operationen erforderlich sind.

Der Signalraum eines Automaten umfasst alle Grundzeichen (Alphabetzeichen), die er interpretieren kann, und alle Zeichengestalten (Worte), die durch Verknuepfung der Grundzeichen gebildet werden koennen unter Beruecksichtigung zulaessiger Verknuepfungsfunktionen, die nicht aus dem Signalraum herausfuehren. (Der Signalraum ist stufenkleiner als der Signalraum, dem der Automat angehoert). Durch aeussere Kodierung und Modellierung (die also nicht im Automaten realisiert ist) koennen in dem Signalraum des Automaten die sprachlichen Bilder (Algorithmen) von Automaten (Turingmaschinen) beliebiger Stufe l eingeschrieben sein, obwohl der Automat der Stufe m nur auf die Algorithmen von Automaten der Stufen l<m anwendbar ist. Er kann aber seinen eigenen Algorithmus und die Algorithmen von hoeheren Automaten (der Stufen l>m-1) wie Zeichen verarbeiten, ohne dass die Stufe m des Automaten erhoeht werden muesste. Das ermoeglicht die Operationen des Duplizierens, Verknuepfens und Modifizierens von Algorithmen. Die Modifikation von Algorithmen kann stochastisch oder gezielt (nach einem Algorithmus) ausgefuehrt werden. Letzteres ist moeglich, wenn der Automat entsprechend konstruiert ist. Unter der Voraussetzung, dass dem Konstrukteur des Automaten der Stufe m auch die sprachlichen Bilder von Automaten hoeherer Stufen bekannt sind, dann kann er diese Algorithmen durch einen Algorithmus generieren und den Automaten der Stufe m entsprechend konzipieren. Ein solcher Automat koennte nicht nur seinen eigenen Algorithmus duplizieren sondern diesen sogar weiterentwickeln zu Bildern von hoeheren Automaten der Stufen l>m. Das fuehrt zu der Vorstellung, dass es einen sich selbst reproduzierenden und evolutionierenden Automaten geben koennte. Doch beziehen sich diese Operationen auf die sprachlichen Bilder der Automaten und nicht auf den Automaten selbst, denn der Automat kann weder auf seinen eigenen noch auf die hoeheren Algorithmen angewandt werden. Durch Verknuepfung von Bildern (Photographien) und Manipulation dieser Bilder wird das Original nicht veraendert. Der sich selbst evolutionierende Neumannsche Automat (Lit.) existiert nicht. Die Antinomie in dieser Konstruktion beruht auf einer unzulaessigen Anwendung der Churchen Hypothese, die das Bild mit dem Original identifiziert.

Die Verhaltenfunktion eines Automaten kann so beschaffen sein, dass er nicht nur hoehere Algorithmen generiert, sondern inAbhaengigkeit von einlaufenden Signalen sich selbst repariert oder geziehlt veraendert entsprechend seiner Konstruktion. Das deutet erneut auf die Moeglichkeit eines sich selbst reproduzierenden und evolutionierenden Automaten hin. Ein solcher Automat ist dann eine Fabrik, die auf Rohstoffstroeme angewandt wird und diesen in Abhaengigkeit des inneren Zustandes Stroeme von Fertigprodukten einschliesslich Abfallprodukte zuordnet und dabei ihren inneren Zustand veraendert.

Je komplizierter die Fabrik ist, desto komplizierter koennen auch die Fertigprodukte sein, die von ihr generiert werden, doch sind die Rohstoffe und Fertigprodukte makroskopische Quanten, die beim Einfuegen in das System (die Fabrik, in der sie verarbeitet werden) zu Bestandteilen des Systems und beim Verlassen des Systems zu Elementen werden (s. Abschn.).

Analog zu den mikroskopischen Quanten sind auch die makroskopischen Quanten stufenkleiner als das System, in das sie eingebunden werden. Niemals kann die Fabrik sich selbst als Quant verarbeiten und sich selbst generieren sondern stets nur solche Teile von sich, die als Element ausgestossen werden koennen und damit stufenkleiner sind als die Fabrik selbst. Waehrend der Bearbeitungsphase ist das zu generierende Produkt ein Bestandteil der Fabrik, der nach Aufloesung der Verbindungen (Verschraubungen) herausgeschleudert werden kann, analog zu einem Photon, das an ein Elektron des Atoms gebunden ist und bei einem Quantensprung des Elektrons auf tiefere Bahnen herausgeschleudert wird. Die Systemteile sind durch Wechselwirkungen (bei denen stationaer Informationen ausgetauscht werden) miteinander verbunden. Mikroskopische oder makroskopische Teilchen, die ohne Wechselwirkung durch das System hindurchgehen, gehoeren nicht zum System. Ein sich selbst reparierender und modifizierender Automat besitzt eine sich zeitlich veraendernde Verhaltensfunktion, auf deren sprachliches Bild sie wiederum nicht anwendtbar ist. Der Automat kann seine eigene Verhaltensfunktion nicht hoeherentwickeln. Es kann aber einen stufengroesseren Automaten geben, der diesen Automaten als Element enthaelt oder aus Rohstoffen generiert (evolutioniert). Die biologischen Systeme koennen deshalb ihren Koerper duplizieren und modifizieren, also sich (den 3-dimensionalen Koerper) vermehren, weil sie von einem hoeheren System generiert werden, das nicht mehr im 3-dimensionalen Bildraum des Menschen vorkommt. Da Tier und Mensch stufengroesser sind als ihre Koerper, koennen sie nur von noch hoeheren Systemen generiert werden, die Seelen, Geister, Metageister etc. hervorbringen. Da diese Systeme nicht mehr im 3-dimensionalen Bildraum des Menschen vorkommen, scheinen sich die 3-dimensionalen Koerper der Lebewesen selbst zu vermehren und zu evolutionieren. Diese Antinomie loest sich erst auf, wenn das Lebewesen ein Bestandteil eines hoeheren Systems ist, das die Dimension des menschlichen Bildraumes uebersteigt. Somit sind die 3-dimensionalen Pflanzen und Koerper von Tier und Mensch Bestandteile von 4-dimensionalen emotionalen Systemen, die 4-dimensionalen Mikroben und Seelen von Tier und Mensch sind Bestandteile von 5-dimensionalen intelligenten Systemen, die 5-dimensionalen Tiere und Geister der Menschen sind Bestandteile von 6-dimensionalen metaintelligenten Systemen, die 6-dimensionalen Menschen sind Bestandteile von Metametaintelligenten Systemen etc.

3.6.5 Transfinite Algorithmen

In der Klassentheorie kann der Begriff des Algorithmus (eines Turingschen Funktionsschemas) ins Transfinite verallgemeinert werden, d.h. die Zeichenketten, durch die ein Algorithmus ausgedrueckt wird, koennen eine transfinite Maechtigkeit besitzen oder es gibt einen endlichen Algorithmus, fuer dessen Abarbeitung der Automat eine Anzahl von Schritten auszufuehren hat, die von transfiniter Maechtigkeit ist. Die raeumliche Unendlichkeit wird dann auf eine zeitliche Unendlichkeit zurueckgefuehrt.
Es kann dann zwischen Algorithmen einer transfiniten Maechtigkeit $aleph_i$ unterschieden werden, die endlichen Algorithmen (die bisher betrachtet wurden) haben die Maechtigkeit $aleph_{-1}$, die abzaehlbaren Algorithmen haben die Maechtigkeit $aleph_0$, die zum Kontinuum der reellen Zahlen gleichmaechtigen Algorithmen haben die Maechtigkeit $aleph_1$ etc. Funktionen, die durch einen $aleph_i$-maechtigen Algorithmus beschrieben werden koennen, heissen $aleph_i$ konstruierbar, im Falle endlicher Algorithmen heissen sie berechenbar. Die transfiniten Funktionen sind also nicht mehr berechenbar aber (gedanklich) konstruierbar bei Anwendung der transfiniten Induktion nach Gentzen.Eine Turingmaschine, die auf alle endlichen Algorithmen anwendbar ist, kann nicht mehr durch einen endlichen Algorithmus beschrieben werden. Wenn eine solche Maschine existiert, muss das sprachliche Bild der Verhaltensfunktion wenigstens $aleph_0$-konstruierbar sein. Die Klasse der $aleph_0$-maechtigen Algorithmen hat die Maechtigkeit $aleph_1$. Eine Turingmaschine, die auf alle abzaehlbaren Algorithmen anwendbar ist, kann durch keinen abzaehlbaren Algorithmus beschrieben werden sondern erst durch einen Agorithmus der Maechtigkeit $aleph_1$, die Verhaltensfunktion ist also $aleph_1$-konstruierbar, etc. Eine Turingmaschine, die auf Algorithmen einer beliebigen transfiniten Maechtigkeit anwendbar ist und somit alle konstruierbaren Turingmaschinen simuliert, ist nicht mehr konstruierbar. Ihre Verhaltensfunktion kann in der Klassentheorie nur noch definiert werden, die Zeichenkette zur Formulierung eines Algorithmus muesste eine unerreichbare Maechtigkeit haben. Erst in einer Metaklassentheorie kann auch ueber das Unerreichbare hinaus gezaehlt werden im Sinne einer Metatransfiniten Induktion, so dass es eine Metakonstruierbarkeit fuer eine solche Turingmaschine gibt.
Es gibt somit 3 Sorten von Turingmaschinen, die berechenbaren, die konstruierbaren und die definierbaren, die auf sprachliche Muster unterschiedlicher Qualitaet angewandt werden. In jeder Klasse koennen die Turingmaschinen halbgeordnet werden bezueglich ihrer Anwendbarkeit auf Turingmaschinen, die stufenkleiner sein muessen als die Turingmaschine selbst. Alle berechenbaren Turingmaschinen sind stufenkleiner als die kleinste transfinite Turingmaschine und die transfiniten Turingmaschinen sind stufenkleiner als die kleinste

metatransfinite Turingmaschine. Im sprachlichen Bild werden die Ausdruecke (die Algorithmen) mit der Stufe der Metasprache halbgeordnet. Ausder Klassentheorie koennen durch Begrenzung der zulaessigen Stufenhoehe unerreichbar viele eingeschraenkte Klassentheorien (Praedikatenlogiken einer beliebiger Stufe) hervorgehen, die Metasprache zu einer staerker eingeschraenkten Klassentheorie sind, bis die Praedikatenlogik der Stufe 1 erreicht ist, die wiederum Metatheorie zur Aussagenlogik ist. Mit der Praedikatenlogik 2. Stufe treten die Elementrelation der Klassentheorie als neue unabhaengige Relation und die daraus ableitbare Stufenrelation hinzu, deren Anwendungsbereiche mit jeder Praedikatenlogik hoeherer Stufe groesser werden. In den Praedikatenlogiken der Stufen $l>2$ treten keine neuen unabhaengigen Relationen auf, doch genuegt fuer die Interpretation des Funktionszeichens der interpretierenden Abbildung die Erhoehung der Stufe der Logik. Fuer die Interpretation von transfiniten Algorithmen muss die Existenz von Limesklassen (unendliche Folgen) in der Klassentheorie postuliert werden (Unendlichkeitsaxiom der Klassentheorie). Fuer die Interpretation von weiteren logisch unabhaengigen Funktionen muss die Klassentheorie erweitert werden. In der Mustertheorie entsprechen der Stufe der Metasprache, in der der Algorithmus eines Automaten beschrieben wird, die Verschachtelungstiefe der Muster von Mustern und damit eine kleinste Dimension des Musters, der Maechtigkeit des Algorithmus die Maechtigkeit des Musters und der Anzahl der logisch unabhaengigen Funktionen (die als Grundzeichen in den Algorithmus eingehen) die Qualitaet des Musters (der IV-Systeme, die im Muster auftreten koennen). Werden die logisch unabhaengigen Funktionen hoeherer Stufe durch logisch unabhaengige Funktionen tieferer Stufen approximiert, dann ist eine Dimensions- und Maechtigkeitserhoehung zur Realisierung der approximierten Funktionen nicht erforderlich und die Stufenrelation der Klassentheorie findet ihre Interpretation in der Verschachtelung von automatengenerierenden Automaten (Fabriken von Fabiken). Die physikalischen Systeme des Mikro- und Makrokosmos sich Beispiele fuer automatengenerierende Automaten. Sie koennen die Verhaltensfunktionen biologischer Systeme simulieren, doch sind sie ihrem Wesen nach keine biologischen Systeme, weil die hoeheren logisch unabhaengigen Funktionen nicht realisiert sind sondern nur approximiert werden. Erst wenn die Verschachtelungstiefe der automatengenerierenden Systeme eine Maechtigkeitsstufe aleph_i ueberschreitet, dann muss sich auch die Dimension und Maechtigkeit der automatengenerierenden Systeme erhoehen. In die Bildraeume der IV-Systeme einer beliebigen Stufe m koennen also auch Bilder (Koerper) von IV-Systemen hoeherer Stufe eingeschrieben sein, doch koennen die IV-Systeme die Funktionen der hoeheren Systeme nicht mehr interpretieren. Obwohl das Tier den Koerper des Menschen in seinem Bildraum erkennt, sind ihm die

Intelligenzfunktionen des Menschen verborgen, weil es diese nicht interpretieren kann.

3.6.6 Das Zyklen-Erkennbarkeitsproblem

In einem Algorithmus koennen Abarbeitungsschleifen auftreten, die wiederholt durchlaufen werden und genau dann verlassen werden, wenn vorgegebene Abbruchkriterien (speziell die Vorgabe der Anzahl der Wiederholungen) erfuellt sind. Koennenbei der Abarbeitung einer sochen Schleife die Abbruchkriteriennie erfuellt werden oder fehlt die Abbruchbedingung im Algorithmus, dann treten unendliche Zyklen auf. Das sprachliche Bild eines stationaer (periodisch) arbeitenden Automaten ist ein Algorithmus mit einem unendlichen Zyklus. Wird der periodische Prozess durch ein stochastisches oder gesetzmaessiges Ereignis unterbrochen, dann tritt in dem Algorithmus ein Zyklus mit einer Abbruchbedingung auf.

Wenn die Verhaltensfunktion des Automaten gewissen Eingangssignalen definierte Ausgangssignale zuordnen soll, dann muss der Automat nach einer erreichbaren (finiten oder transfiniten) Anzahl von Arbeitsschritten die Zuordnung ausgefuehrt haben und anhalten. Die Verhaltensfunktion ist eindeutig definiert, wenn zu jedem Eingangssignal aus der zulaessigen Klasse von Eingangssignalen nach erreichbar vielen Schritten das Ausgangssignal vorliegt und der Automat anhaelt. Bei einer Turingmaschine entspricht dem Eingangssignal eine bestimmte Anfangsbelegung des Speichers und dem Ausgangssignal eine bestimmte Endbelegung des Speichers, bevor die Maschine anhaelt. Die Maschine heisst auf eine bestimmte Anfangsbelegung anwendbar, wenn sie nach erreichbar vielen Takten (Arbeitsschritten) anhaelt, weil sie das Stopsignal erhielt. Dabei hat sie die Anfangsbelegung in eine Endbelegung umgeformt. Die Maschine heisst auf die Anfangsbelegung nicht anwendbar, wenn sie das Stoppsignal nicht (nach keiner finit oder transfinit erreichbaren Taktzahl) erhaelt, also nicht anhaelt. Die Maschine kann eine Klasse von Aufgaben loesen, wenn sie auf die entsprechenden Anfangsbelegungen anwendbar ist.

An einer universellen Turingmaschine entsprechender Stufe m koennen die Automaten, die eine Interpretation zu diesen Algorithmen sind, simuliert werden. Diese universelle Turingmaschine soll erkennen, ob ein Algorithmus einen unendlichen Zyklus enthaelt oder frei ist von unendlichen Zyklen bzw. ob der simulierte Automat stationaer arbeitet odernach (finit oder transfinit) erreichbar vielen Schritten anhaelt. Der einfachste Algorithmus, nach dem die universelle Turingmaschine arbeiten kann, ist ein Probieralgorithmus, bei dem nach einer bestimmten Anzahl von Arbeitsschritten die Abarbeitung des eingegebenen Algorithmus unterbrochen wird, sofern nicht vorher der Simulationsprozess beendet war, und ein neuer Algorithmus zur Bearbeitung eingelesen wird. Auf diese Weise koennen die zyklenfreien Algorithmen, die eine gewisse Bearbeitungsdauer nicht ueberschreiten, ausgesondert werden und der Simultionsprozess mit einer verlaengerten Arbeitsdauer fortgesetzt werden. Nach jeder erreichbaren Zeit (Anzahl von Arbeitsschritten) werden zyklenfreie Algorithmen ausgesondert, doch kann bezueglich den restlichen Algorithmen keine Aussage ueber die Existenz eines unendlichen Zyklus gemacht werden, da ja bereits im naechsten verlaengerten Zeitintervall der Algorithmus abgearbeitet sein koennte. Will man einen Algorithmus in einer Metasprache auf Zyklenfreiheit ueberpruefen, dann muss zuvor der Pruefalgorithmus auf Zyklenfreiheit und auf Vollstaendigkeit (bezueglich Auffinden aller moeglichen Zyklen) ueberprueft werden (analog zur Pruefung der Widerspruchsfreiheit einer Theorie), so dass nur von einer relativen Zyklenfreiheit gesprochen werden kann. Es gibt keinen allgemeinen Algorithmus und damit auch keine universelle Thuringmaschine, die das Zyklen-Entscheidungsproblem loest. Das ist eine Konsequenz aus dem Churchen Unentscheidbarkeitssatz. Da die Klasse aller finiten und transfiniten Algorithmen von unerreichbarer Maechtigkeit ist, kann es ohnehin keinen Algorithmus von erreichbarer Maechtigkeit geben, der alle Algorithmen aufzaehlt.

Die universelle Turingmaschine wird auf Algorithmen angewandt,
die diese durch ihr Verhalten interpretiert. Die simulierte Verhaltensfunktion des Automaten, der durch den Algorithmus beschrieben ist, wird aber nicht auf seinen Algorithmus angewandt sondern auf Anfangsbelegungen des Speichers (Anfangsdaten), die nicht zu seinem Algorithmus (Programm) gehoeren. In dem Speicher der universellen Turingmaschine stehen als Anfangsbelegungen der Algorithmus und die Anfangsdaten fuer die Abarbeitung des Algorithmus. Die universelle Turingmaschine wird auf diesen Algorithmus angewandt aber nicht auf ihren eigenen Algorithmus. Weil das Verhalten der universellen Turingmaschine den Automaten zu dem eingelesenen Algorithmus simuliert, wird in der Literatur (Lit.) von der Anwendung des Automaten auf seinen Algorithmus gesprochen und das Zyklus-Entscheidungsproblem faelschlich als Selbstanwendbarkeitsproblem bezeichnet. Wird der Algorithmus zur Verhaltensfunktion der universellen Turingmaschine in einer Metasprache formuliert, dann kann der Automat nicht alle Zeichen interpretieren, wird er in der Objektsprache formuliert, dann kann es sich nur um einen Teilalgorithmus handeln und zwar um jenen, auf den die universelle Turingmaschine angewandt wird. Da die Maschine niemals auf ihren eigenen Algorithmus angewandt werden kann, ist die Klasse der selbstanwendbaren Maschinen leer. Das Selbstanwendbarkeitsproblem ist also geloest, nicht dagegen ist das Zyklus-Entscheidungsproblem geloest. Letzteres ist algorithmisch nicht loesbar und beide Klassen von Algorithmen, die mit unendlichem Zyklus und die ohne unendlichem Zyklus, sind nicht leer.

3.6.7 Erkennen von Interpretationen

Der Signalraum des IV-Systems wird durch aeussere Abbildungen (Kodierung, Modellierung), die nicht zum IV-System gehoeren, also nicht von der Verhaltensfunktion des IV-Systems ausgefuehrt werden, zum Informationsraum. Der Informationsraum enthaelt homomorphe oder sprachlich verzerrte Bilder von Objekten, wobei nur die bezueglich des IV-Systems stufenkleineren Objekte isomorph oder umkehrbar eindeutig widergespiegelt werden koennen. Die Interpretationen der Bilder sind dem Konstrukteur oder Programmierer des IV-Systems bekannt, also einem IV-System hoeherer Stufe. Dem IV-System selbst (speziell dem Automaten) sind die Interpretationen der Signale (aus dem Signalraum) verborgen, obgleich seine Verhaltensfunktion so definiert sein kann, als waere ihm das Bild bekannt. Der Bildraum eines IV-Systems muss durch innere Abbildungen (Kodierung, Modellierung) definiert sein, die mit dem IV-System gegeben sind, so dass die Bilder durch Signale aus seinem Signalraum interpretiert werden koennen. Eine Abbildung (Zuordnung) besitzt in der Klassentheorie ein sprachliches Bild, dass durch eine Klasse von geordneten Paaren gegeben ist, die eine Teilklasse der Produktklasse aus Definitions- und Wertebereich der Abbildung ist. Wenn das geordnete Paar (Bild, Urbild) im den Informationsraum abgebildet werden soll, dann muss im Informationsraum des IV-Systems neben dem Bild des Urbildes ein Bild vom Bild des Urbildes vorkommen, das dem Bild vom Urbild zugeordnet ist. Die Interpretation des Bildes vom Bild des Urbildes durch das Bild des Urbildes ist mit dem IV-System (mit seiner Verhaltensfunktion) gegeben. Wenn auch die interpretierende Abbildung (mit dem IV-System) im Informationsraum erscheinen soll, dann muss dem IV-System ein Bild, dem Bild des IV-Systems ein Bild vom Bild und dem Bild vom Bild ein Bild vom Bild vom Bild zugeordnet werden. Diese Abbildung ist mit dem IV-System gegeben, also eine innere Abbildung, wenn es in seinem Informationsraum ein Bild vom Bild vom Bild vom Urbild besitzt. Wenn das IV-System auch diese Abbildung in seinem Informationsraum enthalten soll, dann gibt es eine Verschachtelung der Bilder von Bildern bis zur Stufe 4 etc. Die Interpretation der Bilder durch die Urbilder ist eine aeussere Abbildung, die nicht im IV-System realisiert sein kann. Fuer das IV-System sind die Bilder die Gegebenheiten, unter denen sich auch sein Bild befindet. Die sprachlichen Bilder der Verhaltensfunktionen der IV-Systeme sind bestimmte Algorithmen. Wenn die Abbildung nur eindeutig aber nicht umkehrbar eindeutig ist, dann kann ein Algorithmus durch viele IV-Systeme interpretiert werden, doch ist mit dem IV-System, das den Algorithmus als Signal verarbeitet und durch entsprechendes Verhalten interpretiert, eine feste Umkehrabbildung vorgegeben. Da die Algorithmen die Verhaltensfunktionen der IV-Systeme nicht

vollstaendig (nicht umkehrbar eindeutig) widerspiegeln, kann das IV-System im allgemeinen auch andere Algorithmen interpretieren und somit die Bildverhaltensfunktion von anderen IV-Systemen simulieren. Diese Moeglichkeit kann vom Konstrukteur des IV-Systems (speziell eines Automaten) ausgeschlossen werden, indem zwischen einem fest im Speicher eingeschriebenen inneren Bild und den einlaufenden Signalen unterschieden wird. Wenn das Bild der Verhaltensfunktion genaess der Kodierung erst im Speicher erscheint, wenn die Funktion (schrittweise) ausgefuehrt wird, dann ist ohnehin eine Vertauschung der Identitaet des IV-Systems mit anderen IV-Systemen ausgeschlossen. Um eine Verwechslung mit fremden Algorithmen, die auch in den Speicher eingeschrieben werden, zu vermeiden, muss vom Konstrukteur zwischen einem Kanal fuer die inneren Signale (die das innere Bild transportieren) und Kanaelen fuer die aeusseren Signale (die die Bilder von anderen IV-Systemen transportieren) unterschieden werden.Damit das IV-System Interpretationen von Interpretationen der Verschachelungstiefe m-1 erkennen kann, muessen in seinem Informationsraum Bilder von Bildern der Verschachtelungstiefe m vorkommen. Entsprechend besitzt das IV-System m ineinander verschachtelte Bilder von sich, die bei homomorphen Abbildungen die Eigenschaften der IV-Systeme unverzerrt widerspiegeln, aber mit jeder tieferen Stufe des Bildes gehen immer mehr Eigenschaften in den ineinander verschachtelten Bild-IV-System verloren, insbes. die Moeglichkeiten der hoeheren Interpretationen. Sei das unterste Bild ein IV-System der Stufe i und treten im Informationsraum Bilder von Bildern der Verschachtelungstiefe m auf, dann ist das Urbild ein IV-System der Stufe i+m+1. Da die Bild-IV-Systeme homomorph zum Urbild sind, bestehen auch Relationen zwischen ihnen, d.h. die Bild-IV-Systemeder Stufe j und Urbild (j=i,...,i+m+1) stehen miteinander in Wechselwirkung und tauschen dabei Signale aus. Sie gehoeren einem bestimmten Zeichenraum der Dimension n mit n>j+1 und der Maechtigkeit $aleph_l$ mit n>l>j an, wenn die Abbildungen Homomorphismen sind. Das Urbild-IV-System der Stufe i+m+1 muss also einem Zeichenraum der Dimension n>i+m+2
angehoeren, die kleinste zulaessige Dimension ist n=i+m+3. Gemaess den Ueberlegungen in Abschn. werden die Bilder von Bildern durch Modellierungen den Urbildern zugeordnet, die Modellierung der Stufe 0 ist die Kodierung, die Umehrabbildungen sind Interpretationen von Interpretationen.

Die quantenmechanische Projektion kann als Modellierung der Stufe -1 aufgefasst werden. In einem IV-System der Stufe k sind Modellierungen bis zur Stufe k-1 realisiert. Da die Zaehlung der Modellierungen mit -1 beginnt, enthaelt sein Informationsraum Bilder von Bildern bis zur Verschachtelungstiefe k+1 und das IV-System muss wenigstens (k+2)-dimensional sein und kann sich in k+2 unabhaengigen Zeiten aendern, d.h. es ist ein Muster in einer 2(k+2)-dimensionalen Raum-Zeit. Sein (k+2)-dimensionaler Speicher definiert

den Umfang des Bildraumes des IV-Systems. Das in den Speicher einschreibbare Muster enthaelt fuer $k=2k'$ Bildobjekte der Dimensionen l mit $0<l<k'+2$, die sich pro Dimension in einer unabhaengigen Zeit aendern, also ein Muster in einer $2(k'+1)$-dimensionalen Raum-Zeit. Fuer $k=2k'+1$ tritt eine weitere raumartige Richtung auf, d.h. es sind $(k'+2)$-dimensionale Bildobjekte moeglich, doch fuehrt die zeitliche Aenderung dieser Objekte aus dem Speicher des IV-Systems heraus. Alle hoeheren Bildobjekte der Dimension l mit $k'+1<l<k+2$, die in den Informationraum (Signalraum) des IV-Systems in Abhaengigkeit der entsprechenden Zeiten eintreten, koennen in den Speicher des IV-Systems nicht mehr vollstaendig eingeschrieben werden, weil bei der quantenmechanischen Projektion die raum- und zeitartigen Richtungen paarweise reduziert werden. Ein hoeherdimensionales IV-System wuerde auch einen hoeherdimensionalen Speicher besitzen, doch muesste dann auch die transfinite Maechtigkeit des Speichers groesser sein, so dass neue unabhaengige Verknuepfungsfunktionen vorkommen muessen, aus denen neue Modellierungen abgeleitet werden koennen. Das IV-System waere dann stufengroesser und haette ohnehin einen groesseren Bildraum. Kann es die Modellierung nicht ausfuehren, dann ist die Verschachtelung der Bilder von Bildern niedriger. In einem n-dimensionalen Zeichenraum (der Stufe n) gibt es IV-Systemeder Stufe $k=n-2$ mit einem Informationsraum der Dimension $n-1$ und einem Bildraum der Dimension $i=k'$ fuer $k=2k'$ oder $i=k'+1$ fuer $k=2k'+1$. Zwischen dem Zeicheraum, der das Urbild-IV-System enthaelt, und dem Bildraum des IV-Systems befinden sich $m=k'$ weitere Bildraeume der Dimensionen l mit $i<l<n$, die jeweils Bilder von Bildern der Stufe $l-i$ enthalten und damit Bild-IV-Systeme der Stufe $k-l+i$ von Urbild-IV-Systemen der Stufe k.
Da sie zum Informationsraum des Urbild-IV-Systems gehoeren sind es innere Bildraeume, die zu den Gegebenheiten zaehlen.
Diese l-dimensionalen inneren Bildraeume aendern sich in l Zeiten, so dass die Muster in einer $2l$-dimensionalen Raum-Zeit nicht mehr vollstaendig in den n-dimensionalen Speicher des Urbild-IV-Systems eingeschrieben werden koennen. Dasjenige oder ein Objekt in der $2l$-dimensionalen Raum-Zeit ist nicht definierbar wegen $2l>n$. Nimmt man an, dass die Bildraumobjekte durch den Descriptor einer (Meta-)Theorie definiert werden, dann sind Modellierungen bis zur Stufe 1 notwendig, somit mussein Urbild-IV-System mit Bildraum von einer Stufe $k>1$ und von einer Dimension $n>3$ sein. Wenn das IV-System zusaetzlich m innere Bilder enthaelt, muss es von der Stufe $k=m+2$ und von der Dimension $n=m+4$ sein.
Der $(k+2)$-dimensionale Speicher des IV-Systems enthaelt fuer $k=2m$ die Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft von allen $(m+1)$-dimensionalen Bildobjekten, die durch den Descriptor einer Metatheorie der Stufe m definiert werden koennen. Der Descriptor dieser Metatheorie ist mit dem IV-System der Stufe $k>1$ $(m>0)$ durch die Modellierungen semantisch definiert. Unter der Voraussetzung,

dass sich der Speicher des IV-Systems nicht aendert bezueglich der hoeheren Zeiten in denen sich (k+2)-dimensionale Systeme aendern koennen, dann ist durch die Metatheorie der zeitliche Verlauf der Bildobjekte festgelegt unter Beruecksichtigung der Wahrscheinlichkeiten, die in der Metatheorie bestimmt werden. Die (m+1)-dimensionalen Zeitschnitte im 2(m+1)-dimensionalen Speicher des IV-Systems koennen das sich in (m+1) Zeiten aendernde Universum des IV-Sytems definieren, in dem das IV-System ein Bild von sich und anderen IV-Systemen gleicher Stufe, mit denen es kommuniziert, entdeckt. Fuer das IV-System ist das Universum das aeussere Bild, obwohl es innerhalb des Signalraumes liegt. Der Bildraum des IV-Systems wird deshalb aeusserer Bildraum genannt, er wird durch die inneren Bildraeume des IV-Systems interpretiert. Wie in Abschn. gezeigt wurde, koennen die inneren Bildobjekte nicht mit dem Descriptor definiert werden, doch sind Eigenschaften der inneren Bildobjekte und Eigenschaften von Eigenschaften von Objekten aus hoeheren inneren Bildraeumen definierbar. Andererseits existieren die inneren Bild-IV-Systeme im Informationsraum des IV-Systems, doch sind sie bereits in demuntersten inneren Bildraum nicht objektiviert (durch den Descriptor definiert) und im naechthoeheren inneren Bildraum sind auch ihre Eigenschaften nicht mehr objektiviert (durch den Descriptor definiert), so dass nur noch Eigenschaften von Eigenschaften objektiviert sind. In dem naechsthoeheren inneren Bildraum sind auch die Eigenschaften von Eigenschaften nicht mehr objektiviert etc., doch existiert von allen Stufen der inneren Bildraeume eine objektievierte Komponente von Eigenschaften von Eigenschaften entsprechender Stufe, die den tieferen Bild-IV-Systemen nicht zukommen. Die Bild-IV-Systeme in den inneren Bildraeumen werden mit wachsender Stufe des inneren Bildraumes immer undeutlicher aber sie besitzen eine wahrnehmbare Komponente. Bild-IV-Systeme aus Zeichenraeumen hoeherer Stufe, die den Informationsraum des IV-Systems uebersteigen, besitzten keine neuen objektivierbaren Komponenten in den inneren Bildraeumen des IV-Systems und koennen deshalb nicht von den Bild-IV-Systemen aus inneren Bildraeumen unterschieden werden.

Die Bild-IV-Systeme aus dem aeusseren Bildraum verarbeiten die Signale, die von den aeusseren Bildobjekten ausgehen, also Zeichen einer tieferen Stufe als die Bildraumobjekte. Die Bildraumobjekte werden von IV-Systemen aus dem untersten inneren Bildraum verarbeitet. Die Bildobjekte aus dem untersten inneren Bildraum werden von IV-Systemen aus dem naechst hoeheren inneren Bildraum verarbeitet etc. Die Bildobjekte aus dem Informationsraum (Signalraum) des Urbild-IV-Systems werden nur von diesem verarbeitet, denn jedes IV-System besitzt seinen eigenen Signalraum. Die Informationsraeume von miteinander in Kommunikation stehenden IV-Systemen besitzten isomorphe Teilbereiche, die aber nicht identisch sind, denn das Signal, das ein IV-System erreicht hat, kann nicht gleichzeitig ein anderes IV-System erreichen. Aufgrund der sich ausbreitenden Welle, die von einem Objekt ausgeht, koennen aber isomorphe Muster verschiedene IV-Systeme erreichen und von einem Objekt Nachrichten uebersenden, so dass diese IV-Systeme gleiche (isomorphe) Informationen erreichen. Da es nur ein IV-System gibt, dass die Informationen seines Informationsraumes verarbeitet, muss sich dieses auch in den ineinander verschachtelten Bildraeumen widerspiegeln, wenn die Abbildungen homomorph sind. Es existiert deshalb in jedem Bildraum ein ausgezeichnetes Bild-IV-System vom Urbild-IV-System, das homomorh die Informationsverarbeituntung des Urbildes widerspiegelt.

Da einem IV-System sein Urbild stets verborgen ist (es wird durch eine aeussere Abbildung einem Bild-IV-System in seinem Informationsraum zugeordnet), ist einem IV-System, dass nur einen aeusseren Bildraum aber keinen inneren Bildraum besitzt, die Interpretation seines Bildes unbekannt, obgleich das IV-System die Interpretation seines Bildes in aeusseren Bildraum ist. Das Urbild-IV-System kann in Abhaengigkeit des Bildes, das es von sich besitzt, sein Verhalten aendern, obwohl es nicht weiss, dass es sein Bild ist. Der Automat (IV-System der Stufe 0) kann ein soches Verhalten simulieren aber er besitzt kein definiertes Bild von sich. Die Definition seines Bildes besitzt erst ein IV-System der Stufe k>1, insbes. der Mensch, der, ihn konstruiert und programmiert.

Besitzt das IV-System einen inneren Bildraum, dann existiert mit seinem Bild im aeusseren Bildraum auch ein Bild im inneren Bildraum, das das auessere Bild interpretiert. Von dem inneren Bild kennt das IV-System nur die Eigenschaften, die durch den Descriptor definiert sind, waehrend das innere Bildobjekt im IV-System nicht mehr durch den Descriptor definiert werden kann, obgleich es in seinem Informationsraum vorkommt. Es werden die Signale, die das Bild-IV-System des aeusseren Bildraumes verarbeitet, durch Signale, die das Bild-IV-System des inneren Bildraumes verarbeit, interpretiert. Mit dem im Informationsraum existierenden inneren Bild-IV-System, von dem das IV-System die transportabelen Eigenschaften kennt, besitzt das IV-System ein inneres Ich. Entsprechend den Interpretationen der Signale, die das IV-System aus dem aeusseren Bildraum verarbeitet, wird das Ich die Arbeit des aeusseren IV-Systems steueren, das wiederum von dem Urbild-IV-System gemaess seiner Verhaltensfunkton gesteuert wird. IV-Systeme der Stufe k>2 besitzen mit dem inneren Bildraum ein Ich, das ist die Seele des IV-Systems, die die physikalischen Zeichen, die der Koerper des IV-Systems verarbeitet, emotional interpretiert. Das Verhalten dieser IV-Systeme ist ebenfalls am Automaten simulierbar, doch erfordert eine exakte isomorphe Nachbildung des Verhaltens die Kenntnis von der Seele des IV-Systems, die im menschlichen Bildraum nicht definiert ist. Ausserdem fehlen dem Automaten hoehere Verknuepfungsfunktionen, so dass die Approximationen der Bewegungstangenten (verallgemeinerten Geschwindigkeiten und Impulse) groeber werden. Besitzt das IV-System zwei innere Bildraeume, dann existiert eine Interpretation der Abbildung, die die Bild-IV-Systemeaus dem aeusseren Bildraum Bild-IV-Systemen aus dem inneren Bildraum zuordnet, es werden also die geordneten Paare interpretiert, insbes. das ausgezeichnete Paar, das die Bilder vom Urbild-IV-System enthaelt. Das interpretierende IV-Sytem aus dem 2. inneren Bildraum ist ein tieferes Ich als das IV-System aus dem 1. inneren Bildraum. Von dem IV-System aus dem 2. inneren Bildraum sind nur noch Eigenschaften von Eigenschaften definiert. Die Eigenschaften (Metaemotionen) sind dem Urbild-IV-System verborgen, obgleich sie in seinem Informationsraum vorkommen. Das tiefere oder 2. Ich des IV-Systems ist der Geist des IV-Systems, von dem nur Eigenschaften von Eigenschaften bekannt sind, naemlich die Intelligenzfunktion. Der Geist erkennt, dass der Koerper (das Bild im aeusseren Bildraum) der Seele (dem Bild im 1. inneren Bildraum)zugeordnet ist und kann die Zuordnug der physikalischen Signale zu den Emotionen, die seine Seele hat, veraendern. Ein IV-System mit zwei inneren Bildraeumen ist von der Stufe $k>3$, wozu auch der Mensch gehoert. Aufgrund der Interpetationen von Interpretationen, die in seinem Bildraum sichtbar werden, erkennt der Mensch, dass er sich erkennt, und er kann das Verhalten seiner Seele steuern und die Zuordnung des Verhaltens des Koerpers zum Verhalten der Seele veraendern (sich verstellen), was dem Tier (IV-System der Stufe $k<4$) nicht moeglich ist.

3.7.1 IV-Systeme der Stufe -2

Ein IV-System der Stufe -2 ist ein 0-dimensionales isoliertes Objekt, das mit keinem anderen 0-dimensionalen Objekt in Wechselwirkung stehen kann, weil es keine Quantenfelder aussendet. Deshalb besitzt es auch keine transportablen Eigenschaften und bleibt somit in den Bildraeumen der IV-Systeme unsichtbar. Es kann aber von Quantenfeldern transportiert werden und ist dann eine Eigenschaft des IV-Systems, das das Quantenfeld emittiert. Quantenfelder, die 0-dimensionale Objekte transportieren, sind Photonen- und Gravitonenfelder. Die Quanten, die diese Felder transportieren, haben verschwindende Ruhmasse. Koennte man die Quanten aus dem Feld herausloesen, wuerden sie verschwinden. In ihrer Dynamik (im Quantenfeld) transportieren die Photonen Farbeigenschaften der Objekte, die sie aussenden, und die Gravitonen transportieren Schwereeigenschaften von Objekten, die die Raum-Zeit (die Geometrie des Speichers) definieren, in der die isolierten Farbpunkte auftreten. Die Traeger der 0-dimensionalen Objektekoennen Zeichen einer beliebigen Dimension n>0 sein, die wiederum von Automaten der Dimension n>1 getragen werden, welche als Speicher dienen. Die Photonen werden von Elektronen in einem Atom getragen, das Atom ist die Speicherzelle, das Elektron ist das Zeichen, das entsprechend seines Anregungszustandes im Atom ein Lichtquant traegt. Fuer n=2 definiert die Oberflaeche eines Atomgitters einen diskreten 1-dimensionalen Raum, aus dessen Punkten Photonen austreten koennen, so dass sie in tiefere Schichten des Atomgitters gelangen. Das 2-dimensionale Atomgitter ist ein Speicher fuer Punkt-Ereignisse in einer diskreten Raum-Zeit. Wenn die Oberflaeche eines kugelfoermigen Atomgitters fortlaufend vergroessert wird, liegt ein expandierendes Universum vor, das isolierte Farb- und Schwerepunte traegt. Den Schwerepunkten entspricht eine abweichende Kruemmung von der mittleren Kruemmung des Raumes. Bei der Expansion vergroessern sich die Abstaende zwischen den Farb- und Schwerepunkten, weil Speicherzellen dazwischen geschoben werden, doch bestehen keinerlei Wechselwirkungen zwischen den Teilchen, die sich bei der Expansion des Raumes (Speichers) voneinander wegbewegen, weil sie in den bewegten Speicherzellen ruhen.

Wie in Abschn.   gezeigt wurde, sind die 0-dimensionalen Objekte Wahrheits- oder Exisistenzwerte. Wenn sich die Speicherzelle in Grundzustand befindet, sendet sie keine Quanten aus, der Raum ist in diesem Punkt der Raum-Zeit leer. Dem nicht existierenden Quant entspricht der Wahrheitswert "falsch". Befindet sich die Speicherzelle in einem angeregten Zustand, dann wird beim Uebergang in den

Grundzustand ein Quant ausgesandt, der Punkt der Raum-Zeit ist mit einem Objekt (einem Ereignis) belegt. Dem existierenden Quant entspricht der Wahrheitswert "wahr". Bei einer mehrwertigen Logik muss zwischen Quanten mit verschiedenen Eigenschaften unterschieden werden, die linear geordnet werden koenen, z.B. das lineare Frequenzspektrum des Lichtes. Je haerter das Quant, desto groesser ist die Gewissheit fuer ein existierendes Quant. Die absolute Gewissheit waere dann unerreichbar. Fuer das IV-System tritt die Gewissheit ein, wenn das Quant einen unteren Schwellwert an Haerte ueberschreitet. In der Klasse der Wahrheitswerte sind logische Funktionen erklaert, bei einem additiv verknuepfbaren Traeger der Wahrheitswerte sind es die aussagenlogischen Funktoren, bei zusaetzlich multiplikativ verknuepfbarem Traeger treten die Quantoren hinzu, bei zusaetzlich integral verknuepfbarem Traeger treten Limesklassen hinzu.Die Theorie der Wahrheitswerte kann in der Aussagenlogik formuliert werden, sofern nur endliche Aussagenverbindungen und ein endliches Spektrum von Wahrheitswerten betrachtet werden. Die Theorie abzaehlbarer Aussagenverbindungen mit einem abzaehlbaren Spektrum von Wahrheitswerten kann in einer Quantorenlogik (Praedikatenlogik) formuliert werden. Die Formulierung der Theorie von ueberabzaehlbaren Aussagenverbindungen mit ueberabzaehlbar vielen Wahrheitswerten gelingt erst in einer Klassenlogik (Klassentheorie). Der Descriptor der Theorie ordnet den erfuellbaren Formeln (Gleichungen von Aussagenverbindungen, in denen eine Aussagenvariable vorkommt) dasjenige oder ein Zeichen zu, das den Wahrheitswert (die Farb- oder Kruemmungseigenschaft) besitzt. In einem 1-dimensionalen Zeichenraum kann die Aussagenlogik (mit einer additiven gebundenen Verknuepfungsfunktion) eingeschrieben sein und es gibt 1-dimensionale Zeichen mit dem angegebenen Wahrheitswert. In einem 2-dimensionalen Zeichenraum kann die Quantorenlogik (mit einer additiven und einer multiplikativen gebundenen Verknuepfungsfunktion) eingeschrieben sein, so dass 2-dimensionale Zeichen Traeger des Wahrheitswertes sein koennen. In einem 3-dimensionalen Zeichenraum kann die Klassenlogik (mit einer additiven, einer multiplikativen und einer integralen gebundenen Verknuepfungsfunktion) eingeschrieben sein, so dass 3-dimensionale Zeichen Traeger des Wahrheitswertes sein koennen.

3.7.2 IV-Systeme der Stufe -1

Ein IV-System der Stufe -1 ist ein Zeichen, das transportable Eigenschaften besitzt, also Quanten tragen kann. In der Zeichenklasse ist wenigstens eine Verknuepfungsfunktion erklaert, wodurch die Objekte die Eigenschaften von Zeichen besitzen. Die Verknuepfung der Zeichen beruht auf Wechselwirkungen, bei denen Quantenfelder (Energiequanten) frei werden. Die einfachsten Zeichenverknuepfungen sind die chemischen Verbindungen, die auf den elektromagnetischen Wechselwirkungen zwischen den Ladungstraegern (Atome/Molekuele mit elektrischem oder magnetischem Restfeld) beruhen. Die elementaren Zeichen sind die Atome. Wenn von der Zerlegbarkeit der Atome abstrahiert wird, geht das Atom als Farbpunkt in die Zeichengestalt (das Molekuel) ein. Die Verknuepfung der Farbpunkte zu Zeichengestalten (Farbketten) erfordert einen verknuepfbaren Traeger, ohne diesen waeren die Farbpunkte isolierte Punkte, die nicht verknuefpt werden koennen. Das Zeichen als Farbtraeger wird mit der Zerlegung des Atoms in Kern und Huelle sichtbar. Die an den Atomkern gebundenen Leptonen in ihren Anregungszustaenden sind die Farbtraeger. Wird von der Zerlegung des Kerns abstrahiert, dann ist der Atomkern ein (elektrischer) Ladungspunkt, der von geschlossenen Kurven umgeben ist, auf denen sich die Leptonen (Elektronen bei positiver Kernladung, Positronen bei negativer Kernladung)

mit elektrischen und magnetischen Ladungen bewegen. Das Atom erfuellt in dieser schwaecheren Abstraktion ein geschlossenes (angenaehert kugelfoermiges) Raumgebiet, das wenigstens 2-dimensional sein muss aufgrund der geschlossenen Bewegungskurven (im Teilchenbild) oder geschlossenen stehenden Wellen (im Wellenbild). Sein kleinster Durchmesser wird durch die Teilchenbahnen im Grundzustand bestimmt. In den angeregten Zustaenden vergroessert sich sein Durchmesser bis der Ionisationszustand erreicht ist. Das elementare Zeichen ist also kein Punkt sondern ein Objekt mit einem endlichen Volumen und Farbeigenschaften. Die Huellteilchen koennen bei Stoessen mit Photonen einer bestimmten Energie auf hoehere Quantenbahnen gehoben werden und absorbieren das Photon, oder sie stossen ein Photon beim Uebergang auf eine tiefere Quantenbahn ab. Beim Bestrahlen mit weissem Licht besitzt das Atom ein charakteristisches Farbspektrum. Fuer jede Einzelfarbe des Spektrums ist ein bestimmtes Lepton der Traeger, d.h. das den Kern umgebende Lepton ist das elementare Zeichen, das aufgrund seiner Bewegung um den Kern eine Tangente in der Bewegungsrichtung besitzt und somit wenigstens ein 1-dimensionales Zeichen ist (das bei Bewegungen der Kurve 2 Bewegungstangenten besitzt, also 2-dimensional sein muss). Das Lepton kann aber ohne Bindung an der Atomkern keine Quantenspruenge ausfuehren und waere somit farblos. Erst mit dem

Vorhandensein eines Traegers des Zeichens, kann die Eigenschaft als Energiequant transportiert werden und es werden Verknuepfungen von Atomen zu Molekuelen moeglich. Die Atome werden zu Molekuelen und Makromolekuelen verbunden, indem gewisse Huellelektronen der Atome gemeinsam von zwei Atomen zur Ladungskompensation genutzt werden und die dabei freiwerdende Energie als elektromagnetische Quantenfelder (Waermestrahlen bei kleinen Energiequanten) abgegeben wird. Die Verknuepfung der Atome ist auf kleine Gebiete der Oberflaeche begrenzt, so dass auch mehrere Atome an ein Atom angehaengt werden koennen. Die Verknuepfung ist eine Verkettung mit moeglichen Verzweigungen. Bei der Verknuepfung von (verzweigten) Ketten addiert sich die Anzahl der Atome, aus denen die Zeichen (Molekuele) aufgebaut sind. Es liegt also eine additive Verknuepfungsfunktion vor, die auf den elektromagnetischen Wechselwirkungen in der Atomhuelle beruht.
Die endliche Wiederholung von Verknupfungen endlicher Zeichen fuehrt wieder auf endliche Zeichengestalten (verzweigte Ketten), doch gibt es molekulare Strukturen, die eine unbegrenzte Verkettung zulassen, also potentiell unendlich sind. Z.B. ist die Gene ein Makromolekuel, an das mehrere Milliarden Aminosaeuremolekuele (im allgemeinen 4 verschiedene Amminosaeuren) angehaengt sind, in der der genetiche Code eingeschrieben ist. Die Anordnung der Molekuele kann insbesondere linear erfolgen, so dass Molekuelketten entstehen. So besteht die Gene aus zwei im Raum verdrehten Molekuelketten (Doppelhelix). Die zu einer Zeichengestalt verknuepften Atome koennen sich mit der Zeichengestalt bewegen, doch fuehren sie relativ zueinander keine Bewegungen aus, bis auf termische Schwingungen, die aber so klein bleiben muessen, dass die Zeichengestalt nicht zerbricht oder verformt wird. Die verzweigte Zeichenkette (Zeichengestalt) ist ein stationaeres System, dessen elementaren Bausteine durch einen stationaeren Zustand (die geschlossenen Bahnkurven oder stehenden Wellen der Elektronen) definiert sind und damit ein endliches Volumen besitzen und Farbeigenschaften entsprechend des Anregungszustandes (der Quantenbahn), in der sich das Huellteilchen aufhaelt. In den Verbindungen gehoert wenigstens ein Huellteilchen 2 Atomen gemeinsam an, die geschlossene Bahnkurve oder stehende Welle wird endsprechend deformiert und damit die Aufenthaltswahrscheinlichkeit des Huellteilchens stationaer veraendert. Da in der Zeichenkette die Bewegung der Huellteilchen unsichtbar ist, nur die transportablen Eigenschaften, also die Farbeigenschaften der Zeichen, sind einem hoeheren IV-System sichtbar, ist die Zeichengestalt ein statisches System. Die Zeichengestalt kann aber als Ganzes bewegt werden und sie kann mit anderen Zeichen (Molekuelen) verknuepft oder in ihre Atome zerlegt werden. Diese Operationen werden von hoeheren IV-Systemen ausgefuehrt. Das Zeichen sendet auch keine Quantenfelder aus sondern der Automat (das Atom), der das Zeichen traegt und bei der

Signalverarbeitung entsprechend seines inneren Zustandes (auf welcher Quantenbahn sich die Elektronen des Atomkerns bewegen) auf einlaufende Signale reagiert.

IV-Systeme hoeherer Stufe, speziell Automaten sind Zeichen, in denen weitere unabhaengige Verknuepfungsfunktionen auftreten, so dass immer kompliziertere Zeichengestalten moeglich werden und die als elementar angesehenen Zeichen sich als weiter zerlegbar erweisen. Die Farbpunkte werden zu zerlegbaren Atomen mit endlichem Volumen, die elektrischen und magnetischen Ladungspunkte werden zu zerlegbaren Atomkernen, die Baryonenladungspunkte werden zu zu zerlegbaren inneren Kernen etc. Mit jeder neu hinzutretenden Wechselwirkung treten auch neue Verknuepfungsfunktionen auf. Analog zu den elektromagnetischen Wechselwirkungen treten Restfelder auf, die von den Huellteilchen der Kerne nicht kompensiert werden, so dass eine additive Verknuepfung (Verkettung) der neuen Teilchensorte moeglich wird. Es kann dann zwischen Atomen und Molekuelen verschiedener Stufen unterschieden werden, wobei die Stufe mit der Verschachtelungstiefe der inneren Kerne von inneren Kernen waechst. Das aus Kern und Leptonenhuelle bestehende Atom ist ein Atom/Molekuel der Stufe 1, der aus innerem Kern und Hadronenhuelle (Pi-Mesonenhuelle) bestehende Atomkern ist ein Atom/Molekuel der Stufe 2, der aus einem tieferen inneren Kern und Quarkshuelle bestehende innere Kern ist ein Atom der Stufe 3 etc. Die Atome der Stufe 1 koennen Photonen emittieren, die Atome der Stufe 2 koennen zusaetzlich Leptonen emittieren, die Atome der Stufe 3 koennen zusaetzlich Hadronen emittieren etc.

In den additiven Verknuepfungen der Atome der Stufe i werden Huellteilchen von zwei Kernen gemeinsam verwendet und die dabei ueberschuessige Energie durch die Ausstossung von Quanten abgegeben, die Huellteilchen von Atomen ab der Stufe i-1 sein koennen. Die Leptonen als Traeger von Photonen (mit Photonenhuelle) koennen als Atome der Stufe 0 und die Photonen als Atome der Stufe -1 bezeichnet werden.

Die elektrischen und magnetischen Eigenschaften der Leptonen sind in den Molekuelen der Stufe 1 nicht transportabel sondern nur die Farbeigenschaften, weil die Leptonen beim Uebergang auf tiefere Quantenbahnen Energie in Form von elektromagnetischen Wellen abgeben. Erst Molekuele der Stufe 2 koennen Leptonen und harte Gammaquanten abstrahlen, so dass den Zeichen der Stufe 2 neben den Farbeigenschaften auch elektrische und magnetische Eigenschaften zukommen koennen. Molekuele der Stufe 3 koennen zusaetzlich Hadronen abstrahlen, so dass diesen Zeichen auch noch Baryonenladungen als Eigenschaften zukommen koennen etc.

Molekuele der Stufe i koennen als Speicher dienen und somit entsprechend der in ihnen vorkommenden Verknuepfungsfunktionen eine Raum-Zeit mit charakteristischen Eigenschaften definieren. Speziell definieren die Molekuele der Stufe 1 in der Gestalt einer homogenen geschlossenen Molekuelkette einen diskreten (n-dimensionalen) Raum mit einer endlichen Anzahl von Punkten. In einen solchen Raum koennen 0-dimensionale isolierte Farb- oder Schwere-Punkte (Wahrheitswerte) eingeschrieben werden. Befinden sich alle Atome des Molekuels im Grundzustand, dann ist der Raum leer (schwarz). Der leere 1-dimensionale Raum ist isomorph zu einem Anfangsabschnitt der natuerlichen Zahlen, der potentiell unbegrenzt verlaengert werden kann durch Anhaengen weiterer Molekuelketten. Der Bewegung isolierter Farbpunkte entspricht eine Verschiebung im Speicher. In einen 2-dimensionalen molekularen Speicher kann ein diskretes endliches Raum-Zeit-Muster eingeschrieben werden, indem die Farbpunkte taktweise weitergeleitet werden. Diese diskrete endliche Raum-Zeit mit isolierten Farbpunkten ist die einfachste Leinwand eines Lebewesens, das noch keine Objekte sehen kann aber die Farbe der Punkte. Eine Einlagerung des aus den Punkten austretenden Lichtes in das Kontinuum entfaellt, da der Speicher fuer die Farbpunkte einen diskreten Raum definiert, obgleich er selbst einem Kontinuum angehoeren muss aufgrund der Bewegung der Huellteilchen des Kerns. Durch Molekuele der Stufe 2 muesste ein Speicher gegeben sein, der einen abzaehlbaren Raum definiert und Traeger von Zeichenketten sein kann. Hier kann die additive Verknuepfung unbegrenzt ausgefuehrt werden und es tritt zusaetzlich eine multiplikative Verknuepfungsfunktion auf. Der Speicher muesste wenigstens 2-dimensional sein, da sich die Leptonen auf einer geschlossenen Kurve um den Kern bewegen und eine starre Zeichenkette Rotationsbewegungen ausfuehren kann. Ausserdem kann die Zeichenkette im Raum gekruemmt sein. Da die Bewegung der Leptonen um den Atomkern unabhaengig von der Bewegung der Zeichenkette als Ganzes ist, muessten 2 zeitartige Richtungen auftreten, so dass der Speicher, der Traeger von bewegten (gekruemmten) Zeichenketten ist, wenigstens 4-dimensional sein muss und eine abzaehlbare Raum-Zeit mit 2 raumartigen und 2 zeitartigen Richtungen definiert. Aufgrund der Verkettung der Zeichen wird in einem expandierenden Universum die Zeichenkette nicht (oder langsamer) gedehnt. Somit ist eine Zeichenkette als Laengenmass geeignet.

Die Theorie der Zeichenketten (Semiotik) kann in der Praedikatenlogik 1. Stufe formuliert werden und ausserdem Metatheorie zur Theorie der Wahrheitswerte sein. Wird ein hoeherer Zeichenraum, dessen Zeichen Automaten sind, fuer die sprachlichen Zeichen verwendet, dann kann der Descriptor der Semiotik fuer die Terme dasjenige oder ein Zeichen auswaehlen, das die Eigenschaften besitzt, die in der Formel dem Objekt zugeordnet werden.
Zeichenraeume der Stufe m, in denen m logisch unabhaengige Verknuepfungsfunktionen erklaert sind, sind IV-Systeme der Stufe m-2. Die Theorie dieser IV-Systeme kann in einer Logik der Stufe m+1 formuliert werden, wobei die Logik der Stufe 1 die Aussagenlogik, die

Logik der Stufe 2 die Praedikatenlogik 1. Stufe, die Logik der Stufe 3 die Klassenlogik, die Logik der Stufe 4 die Musterlogik etc. ist. In Zeichenraeumen der Stufe m+1 kann der Descriptor der Theorie in der Logik der Stufe m+1 dasjenige oder ein Zeichen als Term verwenden, das die im definierenden Ausdruck (Formel) angegebenen Eigenschaften besitzt.

In der Theorie der Zeichengestalten (Semiotik) werden stationaere Zeichenverknuepfungen betrachtet, es wird also von den Wechselwirkungen zwischen den Zeichengestalten und der Dynamik der Zeichengestalten abstrahiert. Bei den Automaten und hoeheren IV-Systemen kann von der Dynamik nicht mehr abstrahiert werden, weil Signale transportiert werden muessen. Im Zeichenraum treten auch Quantenfelder und die entsprechenden Wechselwirkungen auf, so dass Muster von Mustern moeglich werden. Es gibt aber stets stationaere Zustaende, die den Mustern von Mustern zugrunde liegen, die in einem Zeichenraum einer beliebigen Stufe m moeglich sind.

3.7.3 IV-Systeme der Stufe 0

Ein IV-System der Stufe 0 ist ein Automat, der wenigstens 2-dimensional sein muss, um (1-dimensionale) Zeichen verarbeiten zu koennen. Der Automat ist ein Zeichen aus einem Zeichenraum der Dimension n>1, in dem wenigstens 2 unabhaengige Verknuepfungsfunktionen, eine additive und eine multiplikative, erklaert sind. Diese Zeichen sind nicht notwendig Automaten sondern erst dann, wenn es eine Verhaltensfunktion gibt, die in Abhaengigkeit vom inneren Zustand (gemaess den multiplikativen Verknuepfungen) Zeichen (von einem Speicher) lesen und in einen Speicher schreiben koennen, wobei der Speicher mit dem Automaten gegeben ist. Wenn ein Automat mit einem anderen Automatenin Wechselwirkung tritt, z.B. eine Speicherzelle liest, dann werden Signale ausgetauscht, die die Eigenschaften der Zeichen (z.B. ein bestimmtes Photonenmuster) transportieren. Es werden aber nicht die Zeichen selbst (z.B. Leptonen) transportiert sondern den Zeichen im (isomorphen) Speicher werden die transportierten Eigenschaften zugeordnet. Jedes physikalische System, speziell ein Atom, ist ein Automat, nicht dagegen die Elementarteilchen der Atomhuelle, die einfache Zeichen aber keine Automaten sind. Ein Automat fuehrt quantenmechanische Projektionen aus, wenn er Signale, die ein Muster transportieren, aussendet. Eine einfache Zeichenkette kann kein Automat sein, weil sie keine Signale emittieren oder absorbieren kann. Dazu muessen die elementaren Zeichen der Kette an einen Atomkern gebunden sein. Erst der Traeger der Zeichen ist ein Automat.

Die Bindung der Huellteilchen (Leptonen) an den Atomkern ist eine neue Art der Verknuepfung, die nicht auf eine Verkettung wie bei den Atomen zurueckgefuehrt werden kann. Das Huellteilchen kann nicht statisch mit dem Kern gekoppelt werden, dann wuerde es aufgrund seiner entgegengesetzten elektrischen Ladung in den Kern hineinstuerzen. Es muss sich um den Kern auf einer geschlossenen Kurve stationaer bewegen (im Teilchenbild), so dass die Zentrifugalkraft die Anziehungskraft kompensiert, oder es bildet eine stehende Welle um den Kern (im Wellenbild). Die Verbindung beruht also auf einer dynamischen Koppplung. Das Lepton bewegt sich kraeftefrei auf einer Geodaeten. Mit wachsender Energie des Leptons vergroessert sich der Abstand der Geodaeten vom Kern bis der Ionisationszustand erreicht ist, wo sich die Bewegungskurve oeffnet und sich das Lepton vom Kern trennt. Im Wellenbild entspricht dem freien Lepton eine sich ins Unendliche erstreckende stehende Welle. Die stehende Welle des gebundenenLeptons kann nur ein ganzzahliges Vielfaches der

de Broglie Wellenlaenge (in 2-dimensionalen Atommodell) sein, weshalb das Lepton nur diskrete Energiequanten aufnehmen oder abgeben kann, deren Differenz in Richtung des Ionisationszustandes

des Leptons immer kleiner wird und mit Erreichen des Ionisationszustandes verschwindet, so dass die Energieaufnahme beim freien Lepton kontinuierlich erfolgt. Zwischen dem energieaermsten Grundzustand und dem Ionisationszustand eines gebundenden Leptons befindet sich ein abzaehlbares Spektrum von moeglichen geodaetischen Bahnen, die in Richtung des Ionisationszustandes immer dichter werden und dort maximal vom Kern entfernt sind, waehrend dem Grundzustand die kleinste Entfernung vom Kern entspricht. Bei der Kopplung der Leptonen an den Atomkern multipliziert sich die Anzahl der Huellteilchen mit der Anzahl der moelichen Quantenbahnen, die mit dem Atomkern gegeben sind. Durch den Atomkern wird auch die maximale Anzahl der Huellteilchen festgelegt, die an den Kern gebunden werden kann. Da die Anzahl der mit dem Kern verknuepfbaren Huellteilchen endlich ist und pro Huellteilchen abzaehlbar viele Quantenbahnen existieren, ist das Produnkt eine abzaehlbare Klasse von moeglichen Zustaenden, in denen sich die Huellteilchen befinden koennen. Die Verknuepfung von Kern und Huelle zu einem Atom ist multiplikativ, die Verknuepfung der Atome ist additiv. Analog zu den additiven Verknuepfungen kann sich die multiplikative Verknuepfung nur dann einstellen, wenn bei der Verbindung Energie frei wird, und es wird sich der Zustand einstellen, wo die meiste Energie abgegeben werden kann, also der Grundzustand. Die freiwerdende Energie wird als Photon abgestossen.

Die Voraussetzung fuer das Zustandekommen einer multiplikativen Verbindung ist die Existenz von Atomkernen, die nicht nur Traeger von elektischen und magnetischen Ladungen sondern insbes. Traeger von Baryonenladungen sind. Ohne diese Traeger mit neuen Eigenschaften koennen Leptonen nicht miteinander verknuepft werden, denn gleiche Ladungen stossen sich ab und Teilchen gleicher Sorte mit entgegengesetzten Ladungen sind Antiteilchen, also das Positron und das Elektron, die beim Aufeinanderstossen zerstrahlen. Es kommt in beiden Faellen zu keiner Verbindung. Elektronen mit entgegengesetzem Spin ziehen sich in den Atombindungen an, aufgrund des entgegengesetzten magnetischen Moments, doch ohne die Kompensation der elektrischen Ladung durch die Hadronenkerne, die von den Ladungstraegern umkreist werden, waere das abstossende elektrische Moment der Elektronen staerker als ihr anziehendes magnetisches Moment. Analoges zu den Leptonen muss auch fuer die Hadronen, Quarks, Metaquarks etc. zutreffen, bei denen stets neue Ladungsarten hinzutreten, deren Verknuepfung nicht ohne Traeger moeglich ist. Eine Verknuepfung kommt aber erst zustande, wenn Quantenfelder ausgetauscht werden koennen, so dass Energie abgegeben werden kann und sich in der Verbindung ein stabiler energieaermerer Zustand einstellen kann als in der Summe der Einzelzustaende der freien Teilchen moeglich ist. Die Abstrahlung von Energiequnten beim Aussenden von Quantenfeldern erfolgt bei Quantenspruengen, die die Traeger der Energiequanten ausfuehren, die wiederum an einen Traeger gebunden sein muessen. Deshalb muessen die Bildraeume der Lebewesen um 2 Stufen hoeher sein als die Bilder, wenn mit den Bildern auch die Verhnuepfung der Traeger gesehen werden kann.

In einem aus Kern und Huelle zusammengesetzten Atom, das Bestandteil eines Molekuels ist, ist der Atomkern ein Molekuel einer neuen Sorte, das aus Atomen einer neuen Sorte zusammengesetzt ist, die wieder in (inneren) Kern und (innere) Huelle zerlegbar sind, wobei der innere Kern wieder ein Molekuel einer neuen Sorte ist etc. Die Molekuele der verschiedenen Sorten unterscheiden sich in der Art der Wechelwirkung, auf der die Bindung der Huellteilchen an den Atomkern und die Verbindung der Atome einer Sorte zu einem Molekuel derselben Sorte beruhen. Mit jeder hinzutretenden Wechselwirkung wird eine neue logisch unabhaengige Verknuepfungsfunktion sichtbar, die die bisher aufgetretenen Verknuepfungsfunktionen mit umfasst. Deshalb sind die Molekuele einer neuen Sorte zugleich Molekuele einer hoeheren Stufe und die Stufe waechst mit der Verschachtelungstiefe der inneren Kerne von inneren Kernen. Die auf elektromagnetischen Wechselwirkungen beruhenden Verknuepfungen definieren Atome und Molekuele der Stufe 1, die auf schwachen Wechselwirkungen beruhenden Verknuepfungen definieren Atome und Molekuele der Stufe 2, die auf starken Wechselwirkungen beruhenden Verknuepfungen definieren Atome und Molekuele der Stufe 3 etc.

Die Konzentration von gleichen elektrischen Ladungen im Atomkern wird moeglich, weil die Bindung der Kerne nicht mehr auf den elektromagnetischen sondern auf den schwachen Wechelwirkungen beruht. Die Konzentration von gleichen Baryonenladungen im inneren Kern wird moeglich, weil die Bindung der inneren Kerne nicht mehr auf den schwachen sondern auf den starken Wechselwirkungen beruht. Die Konzentration von gleichen Chromoladungen im noch tieferen inneren Kern wird moeglich, weil die Bindung nicht mehr auf den starken sondern auf den ueberstarken Wechselwirkungen beruht etc.

Mit jeder weiteren Verschachtelung der Kerne tritt der neue Kern zunaechst als Ladungspunkt in die Molekuelkette ein. Dieser Ladungspunkt dehnt sich zu einem Atom mit neuem Ladungspunkt und Huellteilchen aus, die sich um den neuen Kern auf Kurvenbahnen bewegen, infolge der Beruecksichtigung einer weiteren Verschachtelung der Kerne von Kernen. Wird noch eine zweite Stufe der Verschachtelung mit beruecksichtigt, dann werden zusaetzlich die Kurven der Huellteilchen mitbewegt, so dass sich Bewegungsflaechen einstellen etc. Dem unbegrenzt wiederholbaren Aufbau der Atomkerne aus innerem Kern und Huellteilchen entspricht eine unbegrenzt wiederholbare Produktbildung, bei der sich mit jedem Schritt die Dimension des Raumes erhoeht. Da durch die Kernladung die Anzahl der Huellteilchen und die moeglichen Quantenbahnen pro Huellteilchen bestimmt sind, ist die auf einer neuen Wechselwirkung beruhenden

Bindungsart des Kerns (Molekuels) einer Stufe i+1 entscheidend fuer die Verknuepfung der Huellteilchen mit dem Kern zu einem Atom der Stufe i. Die Produktbindung aus Atomkern und Leptonenhuelle beruht also nicht nur auf elektromagnetischen sondern wesentlich auf schwachen Wechelwirkungen, die die Konzentration von elektrischen Ladungen im Atomkern ermoeglichen. Entsprechend beruht die Produktbildung aus innerem Quarkskern und Hadronenhuelle (Pi-Mesonenhuelle) nicht nur auf schwachen sondern wesentlich auf starken Wechselwirkungen, die die Konzentration der Baryonenladungen im inneren Kern des Atomkerns ermoeglichen, etc. Es sind also zum Verstaendnis der Verknuepfung von Ladungstraegern zu einem dynamischen Ladungstraegermuster sowohl der Traeger als auch der Traeger vom Traeger der Ladung erforderlich, analog zur Verknuepfung nicht miteinander wechselwirkender Photonen zu einem Photonenmuster.

Im 3-dimensionalen menschlichen Bildraum ist der Quarkskern ein Punkt, der von geschlossenen Bewegungskurven (stehenden Wellen) der Hadronen umgeben ist, die in verschiedenen Ebenen liegen koennen. Der aus Quarkskern und Hadronenhuelle bestehende Atomkern ist von einer Leptonenhuelle umgeben, die sich auf bewegten Kurven, also auf geschlossenen Flaechen bewegen, deren Kruemmung im 3-dimensionalen Raum sichtbar ist. Die Kruemmung des 3-dimensionalen Raumes ist dagegen unsichtbar, doch traegt der Raum ein 3-dimensionales Molekuelmuster. Der Atomkern ist ein Atom/Molekuel der Stufe 2, der innere Kern (Quarkskern) ist ein Atom/Molekuel der Stufe 3. Erst mit der Zerlegung des inneren Kerns in einen punktfoermigen Metaquarkskern und eine Quarkshuelle wird die aus der starken Wechselwirkung folgende Art der Verknuepfung sichtbar, was infolge einer weiteren Multiplikation zu einem Atommodell in einem 4-dimensionalen Raum fuehrt. Da fuer den Menschen der leere Raum ein Kontinuum ist und die Dynamik der Teilchen und und ihre Wellenfunktion erst mit Hilfe der Infinitesimalrechnung beschrieben werden koennen (sie liefert das Aproximationsschema fuer die Loesung der Gleichungen), muss die neu hinzutretende Verknuepfung eine integrale Verknuepfung sein, in der der Limesoperator vorkommt. Mit dieser neuen Verknuepfungsfunktion ist auch die Voraussetzung fuer das Auftreten hoeherer IV-Systeme als Automaten gegeben, das sind die botanischen Systeme. Die notwendige Voraussetzung fuer das Auftreten von Automaten ist das Vorhandensein einer multiplikativen Verknuefungsfunktion, die zur additiven Verknuepfung der Zeichen hinzutreten muss. Die multiplikative Verknuepfung ermoeglicht erst die Definition vonFunktionen (Verhaltensfunktionen der Automaten). Die Traeger der Automaten sind IV-Systeme der Stufe 1 (botanische Systeme), mit denen eine integrale Verknuepfung der Punkte des Raumes (der Raum-Zeit) gegeben ist. Mit jeder tieferen Verschachtelung der inneren Kerne von inneren Kernen treten neue unabhaengige Wechselwirkungen auf, bei denen neue Quantenfelder ausgetauscht werden. Die Reichweite dieser Felder ist auf die unmittelbare Umgebung des inneren Kerns einer bestimmten Stufe begrenzt, weil ihre Intensitaet so schnell abnimmt, dagegen nimmt die Staerke der Felder mit der Verschachtelungstiefe zu. Die Quantenfelder koennen sich unbegrenzt in allen Richtungen des Raumes fortpflanzen. Dass sie mit der Staerke der Wechselwirkung rascher abklingen, steht im Zusammenhang mit der Art der Verknuepfung, die sich bei der jeweiligen Wechselwirkung zusaetzlich einstellt. Mit jeder hoeheren Verknuepfungsfunktion erhoeht sich die Anzahl der Teilchen, die bei einer Verknuepfung gebunden werden, so dass die Restfelder schneller abklingen. Bei der Verkettung der Teilchen werden die Zeichen addiert, so dass das Restfeld nie abzuklingen braucht, wenn die angehaengten Zeichen wieder ein Restfeld gleicher Art besitzen. Es entstehen endliche (verzweigte Ketten). Bei der Bildung von Produkten werden die Zeichen mit Zustaenden multipliziert und auf geschlossene Kurven um den Kern verschmiert, so dass kreisfoermige Umgebungen abgedeckt werden. Es entstehen abzaehlbare Zeichenverbindungen. Bei der integralen Verknuepfung werden die mit Ladungen belegten Punkte des Raumes verbunden, die im menschlichen Bildraum ein Kontinuum bilden, so dass $aleph_1$-maechtige Zeichenverbindungen entstehen. Doch erweist sich das Kontinuum in einem Metakontinuum der Maechtigkeit $aleph_2$ als lueckenhaft, das wiederum in einem Metametakontinuum der Maechtigkeit $aleph_3$ lueckenhaft ist etc. Integrale und Metaintegrale koennen deshalb die gesamtge Umgebung des inneren Kerns, der als Ladungspunkt in den Bildraum eingeht, nicht vollstaendig abschliessen.Mit dem Auftreten einer neuen Wechselwirkung erhoeht sich die Anzahl der logisch unabhaengigen Verknuepfungsfunktionen derart, dass es eine isomorphe Verallgemeinerung der schon vorhandenen Verknuepfungsfunktionen gibt, die auf die neue Klasse von Ladungstraegern angewandt wird. Demnach muss es auch bei den schwachen Wechselwirkungen Restfelder geben, analog zu den elektromagnetischen Restfeldern, die eine additive Verknuepfung der Atomkerne zu Molekuelen 2. Stufe ermoeglichen. Ebenso muessen Restfelder von starken Wechselwirkungen existieren, die eine multiplikative Verknuepfung der inneren Kerne von inneren Kernen mit den inneren Huellteilchen zu Atomen der Stufe 3 ermoeglichen, und es muessen davon Restfelder uebrig bleiben, die eine additive Verknuepfung der inneren Kerne zu Molekuelen der Stufe 3 ermoeglichen. Da die additive Verknuepfung unbegrenzt ausfuehrbar ist, muss auch eine Bildung von Makromolekuelen hoeherer Stufen moeglich sein, die weit ueber die Grenzen stabiler und instabiler Atomkerne, innerer Kerne, tieferer innerer Kerne etc. hinausfuehren. Da ausserdem die Verschachtelung der inneren Kerne von inneren Kernen unbegrenzt sein muss (denn jeder Traeger bedarf wieder eines Traegers, im Sinne der Klassentheorie muss die Klasse aller Mengen existieren), kann auch die Multiplikation unbegrenzt ausgefuehrt

werden. Damit ist die Voraussetzung fuer die Konstruktion eines unendlichdimensionalen rationalen und im Grenzfall reellen Speichers gegeben, der aus Automaten von Automaten von ... aufgebaut ist. Bei der Zerlegung eines Makromolekuels in seine Atome, die weiter in Kern und Huellteilchen zerlegt werden, deren innere Kerne weiter zerlegt werden etc., gelangt man im Grenzfall einer unendlichen Verschachtelungstiefe zu einer abzaehlbaren Punktmenge auf einer kontinuierlichen Leinwand, so dass zwischen jedem Punkt grosse Luecken sind, zwischen denen ueberabzaehlbar viele Punkte liegen koennen. Da sich die Huellteilchen der Atome auf diskreten Bahnen bewegen koennen, von denen abzaehlbar viele moeglich sind, ist das Auftreten der Luecken auf der Leinwand verstaendlich. Den ueberabzaehlbar vielen Luecken entsprechen Speicherzellen im Grundzustand, waehrend die abzaehlbaren sichtbaren Punkte durch Speicherzellen in einem bestimmten Anregungszustand gegeben sind. Der Dynamik der Teilchen entspricht ein staendiger (gesetzmaessiger) Wechsel der Anregungszustaende. Die quantenmechanische Projektion erfordert mit jeder weiteren Verschachtelung der inneren Kerne von inneren Kernen nicht nur eine Dimensions- sonderen auch eine Maechtigkeitszunahme der Punktklasse des Raumes, wobei die Punktklasse durch eine Klasse von Automaten zu erstetzen ist. Ebenso wie die Automaten auch Zeichen sind, sind die IV-Systeme hoeherer
Stufe auch Automaten. Die Eigenschaften der tieferen IV-Systeme bleiben in den hoeheren IV-Systemen erhalten. Es gilt das Prinzip der isomorphen Einlagerung gemaess der Einlagerungen der Verknuepfungsfunktionen. Die abzaehlbar dimensionale Leinwand muesste demnach von der Maechtigkeit $\text{aleph}_{\text{aleph-0}}$ sein. Da die Quantelung mit einem Schwingungsproblem mit Randbedingungen vergleichbar ist, kann man sich die Verschachtelung von Mustern von Mustern mit ineinander verschachtelten Schwingungsproblemen erklaeren. In Analogie zu den Klangfiguren (Kurven), die sich bei schwingenden Flaechen, die am Rande fest eingespannt sind, einstellen, kann man sich schwingende n-dimensionale Hyperflaechen in (n+1)-dimensionalen Raeumen vorstellen, die am Rande fest eingespannt sind, so dass sich (n-1)-dimensionale ruhende Figuren einstellen. Diese (n-1)-dimensionalen Figuren sind wieder (gekruemmte) Hyperflaechen, die in der n-dimensionalen Hyperflaeche (orthogonal zur Flaeche) ausgelenkt werden koennen und am Rande befestigt sind, so dass sich (n-2)-dimensionale ruhende Figuren einstellen etc. Fuer n=3 wird der 3-dimensionale Raum in einem 4-dimensionalen Raum ausgelenkt, es stellen sich ruhende Flaechen ein, die im 3-dimensionalen Raum ausgelenkt werden koennen, so dass sich ruhende Kurven einstellen, die in der jeweiligen Flaeche ausgelenkt werden koennen, so dass sich ruhende Punkte einstellen. Damit bricht der Prozess der Quantelungen von Quantelungen ab. Mit der Auslenkung einer ruhenden Hyperflaeche wird die Ruhe der Hyperflaeche orthgonal zur Auslenkungsrichtung nicht gestoert, wenn die Atome innerhalb der

Hyperflaeche verschoben werden. Den Atomen der um eine Dimension niedrigeren Hyperflaeche fehlt der unterste innere Kern mit dem Zustandsspektrum seiner Huellteilchen, weshalb sich auch die Maechtigkeit der Hyperflaeche mit der Dimension um eine transfinite Stufe reduzieren muss. Es schwingen die Atome einer kleineren Stufe bis die Stufe 1 erreicht ist, wo der Knoten der schwingenden Zeichenkette ein zum Punkt entartetes Atom der Stufe 1 ist. Die Wechselwirkungen, die die Erregung verursachen, sind spezifisch fuer die Hyperflaechen gleicher Dimension. Dual zu diesen Energieformen gibt es auch spezifische Zeiten pro Hyperflaechen gleicher Dimension.

Die additve Verknuepfungsfunktion fuehrt zum Molekuelmodell, das auf eine Verkettung von Atomen zurueckgefuehrt wird. Die multiplikative Verknuepfungsfunktion fuehrt zum Atommodell, das auf ein Produkt aus moeglichen Quantenbahnen mal Huellteilchenanzahl pro Atomkern zurueckgefuehrt wird. Die integrale Verknuepfung fuehrt zu einem Metaatommodell, das als Grenzwert von abzaehlbar vielen additiven und abzaehlbar vielen multiplikativen Verknuepfungen aufgefasst werden kann und somit alle Punkte der Quantenbahnen, Quantenflaechen, Quantenkoerper etc. verbindet, die ein abzaehlbar-dimensionales Kontinuum enthaelt. Die Grenzwerte der Verknuepfungen liegen in einem Metakontinuum der Maechtigkeit $aleph_2$. Die metaintegrale Verknuepfung fuehrt zu einem Metametaatommodell, das eine Verknuepfung der Grenzwerte ermoeglicht und die multiplikativen und additiven Verknuepfungen ueber das Abzaehlbare hinaus fortsetzt, so dass die Dimension des Raumes von der Maechtigkeit $aleph_1$ des Kontinuums und die Punktklasse des Raumesvon der Maechtigkeit $alsph_2$ des Metakontinuums ist.

Die Grenzwerte der Verknuepfungen liegen in einem Metametakontinuum der Maechtigkeit $aleph_3$. Dieses Schema kann zur Konstruktion von Metaatommodellen mit hoeheren Verknuepfungsfunktionen dienen. Die Konstruktion eines Traegers fuer die integral verknuepfbaren Zeichen erfordert die unbegrenzte Wiederholbarkeit der Multiplikationen und Additionen, was zu einen $aleph_0$-dimensionalen Zeichenraum fuehrt. Der Limes ist der Grenzwert einer abzaehlbaren Folge ($aleph_0$-Tupel). Die Konstruktion eines Traegers fuer die metaintegral verknuepfbaren Zeichen erfordert die unbegrenzte Wiederholbarkeit der Limesoperation (die aus der integralen Verknuepfung folgt) neben Multiplikationen und Additionen. Dem Metalimesoperator (der aus der metaintegralen Verknuepfungsfunktion folgt) entspricht in der Theorie der Ordinalzahlen das Supremum, das alle Wiederholungen des Limes enthaelt (das Supremum ist die kleinste Zahl, die groesser ist als alle Limeszahlen).Der Metalimes ist der Grenzwert einer $aleph_1$-maechtigen Folge.

Der Traegerzeichenraum muesste somit $aleph_1$-dimensional sein. Die Konstruktion eines Traegers fuer metametaintegral verknuepfbare

Zeichen erfordert die unbegrenzte Wiederholbarkeit der Metalimesoperation neben Limesoperation, Multiplikation und Addition. Der Metametalimes (der aus der metametaintegralen Verknuepfungsfunktion folgt) ist der Grenzwert einer $aleph_2$-maechtigen Folge. Ihm entspricht in der Theorie der Ordinalzahlen wieder ein Supremum (die kleinste Zahl, die groesser ist als alle Metalimeszahlen). Die Operation der Indizierung in der Theorie der Ordinalzahlen zaehlt alle Wiederholungen des Supremum und damit alle Metastufen des Limes auf. Der Grenzwert einer unerreichbaren Folge kann in der Theorie der Ordinalzahlen, die in der Klassenlogik formuliert wird, nicht mehr definiert werden. Das gelingt erst, wenn die Klassentheorie zur Mustertheorie erweitert wird. Ein Traegerzeichenraum von unerreichbarer Dimension besitzt auch eine unerreichbare Maechtigkeit. In ihm kann ein Metaoperator zu allen Limesoperatoren beliebiger erreichbarer Metastufe erklaert sein, vergleichbar mit der Indizierung, so dass es auch Grenzwerte zu unerreichbaren Folgen gibt. Wenn mit jeder Dimension auch die transfinite Maechtigkeit der Punktklasse des Raumes zunimmt, der die Muster von Mustern traegt, sind die Zeichenraeume der Dimension $aleph_0$ von der Maechtikeit $aleph_{aleph\text{-}0}$, der Dimension $aleph_1$ von der Maechtigkeit $aleph_{aleph\text{-}1}$ etc. Anhand der Maechtigkeit des Traegers werden die Luecken deutlich, die von dem Limes einer beliebigen Metastufe und damit von der integralen Verknuepfung der gleichen Metastufe nicht erfasst werden. In der entsprechenden integralen Verknuepfung werden diese dazwischenliegenden Punkte nicht erfasst sondern nur die Punkte eines $aleph_i$-maechtigen Gitters, zwischen denen $aleph_{aleph\text{-}i}$-maechtige Punktmengen liegen. Die Luecken werden mit wachsendem i immer groesser. Das gilt auch, wenn das Unerreichbare ueberschritten wird in Logiken hoeherer Stufe als die Klassenlogik. Je hoeher die Stufe des Automaten, desto groesser ist der Abstand bis zum Erreichen des erforderlichen Traegers. Die grenzwertueberschreitende Wiederholung der Multiplikationen (gemaess der Zerlegbarkeit der inneren Kerne in tieferen Kern und Huelle) bedingt die fortlaufende Dimensionserhoehung. Da mit jedem Produkt eine neue Wechelwirkungsart auftreten muss, die den Zusammenhalt gleicher Ladungstraeger bewirkt, muss sich auch die Maechtigkeit des Raumes erhoehen, sonst sind keine Quantelungen moeglich und damit gibt es auch keine Energieabstrahlungen (Quantenfelder) bei der Verbindung der Teilchen. Die Limesoperatoren muessen also ihre Wurzeln in maechtigeren hoeherdimensionalen Raeumen haben ohne alle Punkte zu erfassen.Der Speicher, der das aus Kern und Huelle bestehende Atom traegt, muss aufgrund der Dynamik der Teilchen von der Maechtigkeit des Kontinuums sein, wobei die Speicherzellen wie reelle Zahlen geordnet sein muessen, dann koennen integral alle Punkte der Bewegungskurve (laengs der die Ladung des Huellteilchens verschmiert wird) zu einem Objekt "Teilchenbahn", "stehende Welle" oder "Wahrscheinlichkeitsgebiet" verknuepft werden.

Da zwischen zwei beliebigen reellen Zahlen stets eine reelle Zahl liegt, kann der Speicher nicht wohlgeordnet werden. Der 3-dimensionale Speicher, der ein 2-dimensionales Automatenmuster traegt, kann nur noch multilinear geordnet sein. Eine solche Ordnung stellt sich ein, wenn es eine abzaehlbare Verschachtelung von inneren Kernen gibt, dann sind die Multiplikationen unbegrenzt ausfuehrbar. Eine unbegrenzte Addition ist moeglich, wenn der Speicher expandieren kann, indem fortlaufend neue Speicherzellen eingefuegt werden.
In den Bildraeumen einer Folge von IV-Systemen mit schrittweise wachsender Stufe werden mit jeder Stufe neue Speichersorten zu Mustern in maechtigeren und hoeherdimensionalen Raeumen. Geht man von den isolierten Farbpunkten in einem endlichen Speicher aus, der stets wohlgeordnet sein kann, dann entdeckt das naechsthoehere IV-System in seinem Bildraum den Traeger der schwarzen Punkte und der Farbpunkte, also endliche Molekuelketten, deren Kettenglieder je nach der Dimension des Raumes (angenaehert) Kreisflaechen, Kugeln, Hyperkugeln sind, die Farbeigenschaften besitzen. Jede Kugel besitzt einen Schwerpunkt, der angenaehert der Mittelpunkt der Kugel ist. Das naechsthoehere IV-System entdeckt den Traeger des leeren endlichen Raumes und der endlichen Molekuelketten im Raum. Diese Traeger muessen Molekuele der Stufe 2 sein, die Leptonenmuster tragen, also auf Kreisbahnen verschmierte elektrische und magnetische Ladungen. Das Atom ist gar keine geschlossene Flaeche, Kugel oder Hyperkugel sondern besteht aus einer endlichen Zahl geschlossener Kurven, stehenden Wellen, oder Wahrscheinlichkeitsverteilungen von elektrischen und magnetischen Ladungen. Im Zentrum befindet sich ein endliches kugelfoermiges Ladungsgebiet mit entgegengesetzer Ladung zu den Huellteilchen. Diesem Ladungsgebiet entspricht in einer Zeichenkette der Schwerpunkt der Atomkugel. Die Dynamik wird in der sprunghaften Bewegung der Ladungskurven sichtbar, deren Spruenge immer kleiner werden, je weiter sie sich von Zentrum entfernen bis sich die geschlossene Kurve oeffnet. Im Zusammenhang mit dieser Bewegung stehen elektromagnetische Quantenfelder, die Photonen transportieren. Diese Felder werden absorbiert, wenn sich die Bahnen nach aussen bewegen, oder emittiert, wenn sich die Bahnen auf den Kern zubewegen. Ein Automat muss demnach ein Molekuel der Stufe 2 sein, das aus abzaehlbar vielen Atomen der Stufe 2 zusammengesetzt ist, die sich in bestimmten Anregungszustaenden befinden, so dass ein Muster von Huellleptonen vorliegt. Da die abzaehlbar vielen Quantenbahnen in Richtung des Ionisationszustandes immer dichter liegen und auf ein endliches Gebiet begrenzt werden, muessten die abzaehlbar vielen Atome der Stufe 2 wie rationale Zahlen (multi-)linear geordnet sein. Die Atome der Stufe 2 muessten unendlich kleine Teilchen sein, die unendlich dicht gepackt in einem Molekuel der Stufe 2 eingebunden sind. Diese lineare Ordnung kann auf eine Wohlordnung zurueckgefuehrt werden, wenn man sich vorstellt, das das IV-System mit jedem Atom der Stufe 1 ein kleines aber endliches

Loch besitzt, durch dass es auf einen abzaehlbaren wohlgeordneten Speicher der Stufe 2 schauen kann.
Die Leptonenstrahlen der angeregten Speicherzellen der Stufe 2 treten alle durch dieses Loch hindurch und treffen sich in einem Punkt oberhalb des Loches, der mit einemisolierten (belichteten oder unbelichteten) Punkt identisch ist, der von einem einfacheren IV-System anstelle der Kreisflaeche des Atoms gesehen wird. Die Leptonenstrahlen bilden somit einenabzaehlbar unendlichen Speicher in ein endliches Gebiet ab. Je weiter die Speicherzellen vom Lotpunkt unter dem Punkt oberhalb des Loches entfernt sind, desto weniger unterscheiden sich die Winkel der ausgehenden Strahlen von benachbarten Speicherzellen, die Quantenbahnen werden immer dichter bis der Ionisationszustand erreicht ist. In einem Molekuel der Stufe 1 ist jedem Atom der Stufe 1 ein Speicherbereich von abzaehlbar vielen Atomen der Stufe 2 zugeordnet. Da ein Molekuel der Stufe 1 aus einer endlichen Anzahl von Atomen der Stufe 1 besteht, die potentiell abzaehlbar sein kann, ist auch der gesamte Speicher der Stufe 2, der ein Molekuel der Stufe 1 traegt, von abzaehlbarer Maechtigkeit. Die Atome der Stufe 2 sind wieder Kugeln mit einem endlichen Durchmesser, die zu Molekuelen der Stufe 2 additiv verknuepft sind. Sie besitzen einen Schwerpunkt, der angenaehert mit dem Kugelmittelpunkt zusammenfaellt. Die (verzweigten) Molekuelketten der Stufe 2 koennen von abzaehlbarer Maechtigkeit sein.
Ein IV-System noch hoeherer Stufe entdeckt den Traeger des leeren abzaehlbaren Raumes und der abzaehlbaren Molekuelketten im Raum, also den Traeger der Automaten, indem es durch die abzaehlbar vielen Loecher, die mit den Atomen der Stufe 2 (den inneren Kernen von Atomen der Stufe1) gegeben sind, hindurchschaut. Die durch die Loecher hindurchtretenden Strahlen sind Hadronenstrahlen, die von Atomen der Stufe 3 emittiert werden. Ein aus abzaehlbar vielen Teilchen zusammengesetztes System muss im Sinne der quantenmechanischen Projektion ein Quantenbahnenspektrum von der Maechtigkeit des Kontinuums besitzen, das in einer maechtigeren Raum-Zeit diskret ist. Stellt man sich einen wohlgeordneten Speicher aus Atomen der Stufe 3 von der Maechtigkeit des Kontinuums vor, dann werden hoechstens abzaehlbar viele Speicherzellen Hadronenstrahlen durch ein endliches Loch senden koennen analog zu den Leptonenstrahlen, die die Atome der Stufe 2 aussenden. Alle ueber das Abzaehlbare hinaus reichendenSpeicherzellen werden nicht abgebildet. Das gilt fuer Speicher beliebiger transfiniter Maechtigkeit. Da das IV-System aufgrund des Limesoperators das Abzaehlbare ueberblicken kann, oeffnen sich die inneren Kerne von den Atomen der Stufen i (i=2,3,...) bis zu einer abzaehlbar unendlichen Tiefe. Durch diese koennen Quantenfelder von abzaehlbaren Speicherbereichen eintreten, so dass Quantenbahnen von der Maechtigkeit des Kontinuums in einem Aom der Stufe 2 moeglich werden. Da die Quantenbahnen jedesmal zwischen ein abzaehlbares Spektrum von

Quantenbahnen eingeschoben werden, konzentrieren sich die Quantenbahnen nicht mehr am Rand sondern sie fuellen das ganze Gebiet auf, jedoch nicht homogen, was jedoch erst in einer maechtigeren Raum-Zeit sichtbar wird. Aufgrund der abzaehlbaren Verschachtelungstiefe, aus denen die Quantenstrahlen kommen, koennen Atome der Stufe 2 abzaehlbar viele Huellteilchen tragen, die sich in einem Kontinuum von Zustaenden befinden koennen, und es koennen abzaehlbar viele Atome der Stufe 2 zu einem Molekuel der Stufe 2 verknuepft sein. Derartige Molekuele koennen Biossysteme (botanische Systeme) sein. Das Hadronenmuster des Atomkerns (Atom der Stufe 2) besteht aus abzaehlbar vielen Ladungspunkten. Die Zerlegbarkeit des Musters in Protonen und Neutronen muesste im Zusammenhang mit den eletrischen und magnetischen Ladungen stehen, die sie neben den Baryonenladungen tragen. Das magnetische Moment des Neutrons erfordert demnach eine bestimmte Baryonenladung, ebenso erfordert die elektrische Ladung (und das magnetische Moment) des Protons eine bestimmte Baryonenladung. Das Atom der Stufe 2 ist analog zum Atom der Stufe 1 gar keine geschlossene Flaeche, Kugel oder Hyperkugel sondern besteht aus einer abzaehlbaren Zahl geschlossener Kurven, stehenden Wellen, oder Wahrscheinlichkeitsverteilungen von Baryonen-Teilladungen. Im Zentrum befindet sich ein endliches kugelfoermiges Ladungsgebiet mit entgegengesetzer Ladung zu den Huellteilchen. Diesem Ladungsgebiet entspricht in einer Verknuepfung von Automaten (Atomen der Stufe 1) der Schwerpunkt (Kugelmittelpunkt) des entsprechenden Atoms der Stufe 1. In den Atomen der Stufe 2 wird die Dynamik in der sprunghaften Bewegung der Ladungskurven sichtbar. Im Zusammenhang mit dieser Bewegung infolge schwacher Wechselwirkungen stehen die Leptonenfelder, die elektrische oder magnetische Ladungen transportieren. Diese Felder werden absorbiert, wenn sich die Bahnen nach aussen bewegen, oder emittiert, wenn sich die Bahnen auf den Kern zubewegen. Die Punktklasseder Teilchenbahnen ist maechtiger als die Klasse der moeglichen Teilchenbahnen, also von der Maechtigkeit $aleph_2$. In einem Atom der Stufe 1 ist die Punktklasse der Teilchenbahnen von der Maechtigkeit $aleph_1$ des Kontinuums.

Die Raum-Zeit, die die Bahnen der Huellteilchen von Atomen der Stufe 1 traegt, kann durch ein Molekuel der Stufe 3 definiert werden, das aus einem Kontinuum von Atomen der Stufe 3 zusammengesetzt ist, die sich in bestimmten Anregungszustaenden befinden und das Hadronenmuster tragen, das das Leptonenmuster traegt, und das Leptonenmuster traegt das Photonenmuster. In dem wohlgeordneten Speicher der Stufe 3 von der Maechtigkeit des Kontinuums werden nur abzaehlbare Teilklassen einem Atomkern zugeordnet, die restlichen Speicherzellen befinden sich im Grundzustand oder tragen stehende Leptonenwellen, die den Hadronenkern umgeben. Ausserdem tragen sie Photonenfelder, die von den springenden Leptonenwellen

ausgehen.Die Abbildung des wohlgeordneten Speichers von der Maechtigkeit des Kontinuums in ein endliches (geschlossenes) Universum
erfordert eine metaintegrale Verknuepfungsfunktion und und den daraus ableitbaren Metalimes. Der Bildraum eines noch hoeheren IV-Systems erweitert sich durch Erweiterung der Loecher in den Kernen der Atome, so dass ueberabzaehlbar viele Atome der Stufe 3 in einem Molekuel der Stufe 3 durch ein Loch gesehen werden koennen und infolge der Oeffnung der inneren Kerne Quantenstrahlen aus einer Verschachtelungstiefe der Maechtigkeit $aleph_2$ zusaetzlich hindurchtreten koennen. Die Abbildung des Speichers der Stufe 3 und Maechtigkeit $aleph_1$ ist analog zur Abbildung des Speichers der Stufe 2 und Maechtigkeit $aleph_0$, nur dass die Gradeinteilung des Winkelmessers um eine Maechtigkeitsstufe feiner sein muss. Dafuer ist aber auch der Raum um eine Maechtigkeitsstufe dichter gepackt.Dieses Schema kann auf alle hoeheren molekularen Speicher der Stufen i+2 und Maechtigkeiten $aleph_i$ (i=0,1,2,...) verallgemeinert werden,unter Beruecksichtigung der hinzutretenden Metastufen des Limes und der Metaintegrale. Es kann somit zur Konstruktion von multilinearen Ordnungen hoeherer Maechtigkeiten in endlichen Gebieten stets von wohlgeordneten unendlichen Speichern mit endlichen Speicherzellen (Atomen) ausgegangen werden. Unter Beruecksichtigung der integralen Verknuepfungsfunktion und der daraus ableitbaren Limesoperation erfaehrt das Atommodell eine Erweiterung, weil sich die Elementarteilchen als weiter zerlegbar erweisen. In dem Atommodell der Stufe 0 sind die Atome (der Stufe 0) elementare Zeichen (unzerlegbare Kugeln), die zu verzweigbaren Zeichenketten (Molekuelen) additiv verknuepft werden koennen. In dem Atommodell der Stufe 1 sind die Atome der Stufe 0 elementare Automaten, die weiter zerlegbar sind in elementare Zeichen (Elementarteilchen), die multiplikativ zu Atomkernen (die Huellen von inneren Kernen sind) mit Atomhuellen und additiv (als Atome) zu Molekuelen verknuepft werden koennen. Die Atome der Stufe 1 sind die Elementarteilchen. Im Atommodell der Stufe 2 sind die Atome der Stufe 0 elementare Biossysteme (botanische Systeme), deren Elementarteilchen (im Sinne des Atommodells der Stufe 1) sich nicht mehr als elementar erweisen sondern weiter zerlegt werden koennen in elementare Zeichen, die im menschlichen Bildraum nur noch als Punkte des Raumes erkennbar sind und integral zu Elementarteilchen, multiplikativ (als Elementarteilchen) zu Atomen, additiv (als Atome) zu Molekuelen verknuepft werden koennen. Die Atome der Stufe 2 sind die zu endlichen Kugeln ausgedehnten Punkte des Raumes in einer maechtigeren Raum-Zeit. Da der Mensch nicht mehr durch die Punkte des Raum-Zeit-Kontinuums hindurchschauen kann, sind ihm auch die hoeheren Verknuepfungsfunktionen und die elementaren Zeichen verborgen, die ein hoeheres Lebewesen erkennt. Fuer dises Lebewesen sind die Punkte zerlegbare Teilchen, die metaintegral verknuepft

werden koennen, und die Atome sind elementare Psychosysteme. Noch hoehere Lebewesen muessten in den noch weiter zerlegbaren Atomen elementare Pneumasysteme erkennen, etc. Diese hoeheren Eigenschaften der Atome folgen aus den neu hinzutretenden Funktionen, die im menschlichen Bildraum verborgen sind. Der zum IV-System gehoerende Speicher besitzt Biosfunktionen, Psychefunktionen, Pneumafunktionen etc. entsprechend seiner Stufe. Dieser biologische Speicher ist der Traeger der Bilder, die das IV-System erkennt. Der Mensch erkennt in seinem 3-dimensionalen Bildraum gekruemmte Flaechen, die einen 3-dimensionalen Koerper umschliessen, doch sind ihm gekruemmte 3-dimensionale Koerper im 4-dimensionalen Raum verborgen. Deshalb sind in seinem Bildraum die Automatenmuster die physikalischen Gegebenheiten, waehrend er die gekruemmten 3-dimensionalen botanischen Systeme nicht mehr in ihrem ganzen Aufbau erkennt.Die aus Atomen einer Stufe i zusammengesetzten Molekuele der Stufe i definieren einen Speicher der Stufe i. Waehrend das Photonenmuster von einem endlichen Speicher mit Atomen der Stufe 1 getragen wird, kann das Leptonenmuster erst von einem abzaehlbaren Speicher mit Atomen der Stufe 2, das Hadronenmuster erst von einem Speicherkontinuum mit Atomen der Stufe 3 und das Quarksmuster erst von einem $aleph_2$-maechtigen Speicher mit Atomen der Stufe 3 getragen werden. Im Photonenmuster fehlen alle Wechselwirkungen, im Leptonenmuster wird die elektromagnetische, im Hadronenmuster wird zusaetzlich die schwache und im Quarksmuster wird zusaetzlich die starke Wechselwirkung sichtbar. Die durch den Speicher definierte Raum-Zeit muss beim Photonenmuster wenigstens 2, beim Leptonenmuster wenigstens 4, beim Hadronenmuster wenigstens 6 und beim Quarksmuster wenigstens 8-dimensional sein. Die stationaeren Zeichengestalten sind entsprechend 1-dimensionale Zeichenketten mit additiver Verknuepfung, 2-dimensionale Figuren mit additver und multiplikativer Verknuepfung, 3-dimensionale Figuren mit additiver, multiplikativer und integraler Verknuepfung, 4-dimensionale Figuren mit additiver, multiplikativer, integraler und metaintegraler Verknuepfung etc.

Das Mass fuer den Abstand der Punkte des Raumes ist relativ, insbes. kann bei einem expandierenden Universum die Expansion nicht festgestellt werden, wenn der Massstab mit expandiert. Punktfoermige Speicherzellen koennen beliebig dicht gepackt sein. Erst wenn mit der quantenmechanischen Projektion ein Muster eingeschrieben ist, das nicht oder langsamer expandiert als der Raum, dann existiert auch ein Massstab. Die kreisformigen Bewegungen der Huellteilchen um den Kern des Atoms im Grundzustand definieren einen Rand, der aber im Sinne der Wahrscheinlichkeitsinterpretation der Wellenfunktion nur in einer gewissen Naeherung vorliegt.

Die Automatentheorie kann in einer Praedikatenlogik 2. Stufe, also in einer Klassenlogik, formuliert werden und ausserdem Metatheorie zur Theorie der Zeichenketten sein. Das gilt fuer Automaten der Stufe 1. Die Beschreibung von Automaten hoeherer Stufen erforden Theorien mit Logiken hoeherer Stufen, die aus der Klassenlogik herausfuehren. Wird ein hoeherer Zeichenraum, dessen Zeichen botanische Systeme sind, fuer die sprachlichen Zeichen verwendet, dann kann der Descriptor der Automatentheorie fuer die definierbaren Terme dasjenige oder ein Zeichen auswaehlen, das die Eigenschaften besitzt, die in der Formel dem Objekt zugeordnet werden. Ein 2-dimensionaler Automat kann im allgemeinen nicht mehr vollstaendig von einem 3-dimensionalen Zeichen der Maechtigkeit $aleph_1$ getragen werden, weil der Limesoperator bei der Produktbildung in einem $aleph_0$-dimensionalen Raum der Maechtigkeit $aleph_1$ erklaert ist, doch fuehrt das zweifache Produkt (innerer Kern mal Hadronenhuelle mal Leptonenhuelle) nicht aus dem 3-dimensionalen Zeichenraum heraus. Im Hamiltonformalismus multipliziert sich die Dimension des Phasenraumes mit der Anzahl der Teilchen, aus denen das System zusammengesetzt ist, so dass der Phasenraum potentiell $aleph_0$-dimensional und von der Maechtigkeit $aleph_1$ sein muss, um alle bestehenden Relationen zwischen den Teilchen beschreiben zu koennen. Eine Maechtigkeitserhoehung des Raumes ist nicht erforderlich, weil der Traeger des Automaten integrale aber nicht metaintegrale Verknupfungen enthalten muss. Die integrale Verknuepfung und der daraus ableitbare Limesoperator werden fuer die Verknuepfungen der Punkte in den Bewegungskurven/Bewegungsflaechen oder fuer die Verknuepfung der im Raum verschmierten Ladungspunkte gemaess der Wellenfunktionen notwendig.

Bei Automaten der Stufe 2 sind fuer den Traeger zusaetzlich metaintegrale Verknuepfungen erforderlich, so dass der Traeger ein 4-dimensionales Zeichen der Maechtigkeit $aleph_2$ sein muss, doch fuehrt die unbegrenzte Wiederholung der Multiplikation und der Limesoperation erst in $aleph_1$-dimensionalen Raeumen der Maechtigkeit $aleph_2$ nicht aus diesen Raeumen heraus. Wenn die Anzahl der Teilchen, aus denen ein System der Stufe 2 zusammengesetzt ist, von der transfiniten Maechtigkeit $aleph_0$ sein kann, dann muss der Phasenraum potentiell $aleph_1$-dimensional und von der Maechtigkeit $aleph_2$ sein, um alle Relationen zwischen den Teilchen erfassen zu koennen. Bei Automaten der Stufe 3 sind fuer den Traeger zusaetzlich metametaintgrale Verknuepfungen mit entsprechenden Metametalimesoperatoren erforderlich, so dass der Traeger ein 5-dimensionales Zeichen der Maechtigkeit $aleph_3$ sein muss, doch erfordert die Abschliessung bezueglich der Metalimesoperation einen $aleph_2$-dimensionalen Raum (Phasenraum) etc.

3.7.4 IV-Systeme der Stufe 1

IV-Systeme der Stufe i>0 sind Lebewesen, die Kodierungen in den Signalen interpretieren koennen. Diese Faehigkeit kommt den Pflanzen zu. Durch aeussere Abbildungen koennen in allen Zeichenraeumen sprachliche Bilder der Realitaet eingeschrieben sein, doch nur zu den im IV-System realisierten inneren Abbildungen koennen auch innere Umkehrabbildungen existieren, die die sprachlichen Zeichen interpretieren. Der 2-dimensionale Automat kann 1-dimensionale Zeichen verarbeiten aber nicht interpretieren. Diese Faehigkeit kann aber einem 3-dimensionalen Automaten zukommen, der 2-dimensionale Zeichen verarbeitet, weil in der Klasse der 3-dimensionalen Automaten eine neue logisch unabhaengige Verknuepfungsfunktion, die integrale Verknuepfung, zu der multiplikativen und additiven (die in der Klasse der 2-dimensionalen Autonaten erklaert sind) hinzutritt. Die Pflanze interpretiert die 1-dimensionalen sprachlichen Zeichen durch dynamische Systeme (Automaten) mit bestimmten Verhaltensfunktionen. Die dynamischen Systeme sind Muster in gekruemmten 2-dimensionalen Raeumen, die in einem 3-dimensionalen Raum (vom Menschen) gesehen werden koennen. Sie verhalten sich wie programmgesteuerte Automaten, die den genetischen Code interpretieren. Im menschlichen Bildraum ist die Zelle (einer Pflanze) die elementare lebende Einheit, in der die Biosfunktionen ablaufen koennen, speziell die mit der Zellteilung verbundene Vermehrung. Die Zelle ist fuer den Menschen ein System programmgesteuerter Automaten, da ihm die botanischen Traeger der Automaten (die gekruemmten 3- dimensionalen Muster in einem 4-dimensionalen Raum)verborgen sind. Er sieht nur noch die Punkte des 3-dimensionalen (flachen) Raumes aber nicht mehr die Objekte, die sich hinter diesen Punkten verbergen. Die Funktionen der Kodierung und Interpretation kommen aber nicht den Automaten sondern dem botanischen System zu, das dem genetischen Code Automaten zuordnet. Aufgrund dieser Zuordnung werden die Automaten zu Zellen zusammengefasst, und aufgrund der Verarbeitung 2-dimensionaler Automatenmuster koennen in Abhaengigkeit von dem Zustand des Biossystems einlaufenden Zellen wieder Zellen oder Zellenverknuepfungen zugeordnet werden, wobei das Biossystem in einen neuen Zustand uebergeht. Die Funktion des Biossystems wird in der Vermehrung der Zellen widergespiegelt und die Vermehrung der Zellen erfordert einen Stoffwechselprozess, der mit Hilfe der Biosfunktionen ablaeuft. Fuer die Pflanze charakteristisch ist die Phototynthese, bei der aus anorganischen Verbindungen (Kohlendioxyd und Wasser) organische Verbindungen (Kohlehydrate) generiert werden unter Ausnutzung der durch das Licht transportierten Energie (Sonnenenergie). Hoehere Lebewesen benoetigen bereits die organischen Verbindungen als Rohstoffe. Das fuer den Aufbau der

Zellen erforderliche Protein (Eiweiss) wird bei den Pflanzen aus Kohlehydraten und anorganischen Stichstoffverbindungen synthetisiert. Hoehere Lebewesen verarbeiten Proteine als Rohstoffe und wandeln diese in koerpereigene Eiweisse um. Wesentlich fuer die Synthese lebender Zellen ist die Generierung des genetischen Codes, was bei Anwesenheit der Gene einerZelle durch einfaches Duplizieren bei jeder Zellteilung realisiert wird. Die Kodierung ist jedoch eine Biosfunktion, die nicht den Automaten (Molekuelen, Makromolekuelen der Stufe 1) einer Zelle zukommt, sondern erst den Atomen und Molekuelen der Stufe 2. Das Duplizieren setzt die Existenz des Codes bereits voraus.

Die Traeger der Biossysteme koennen Speicher (Molekuele) der Stufe 3 sein, die aus Atomen der Stufe 3 zusammengesetzt sind, in denen die neuen Grundbausteine metaintegral verknuepft werden koennen. Es sind gekruemmte 4-dimensionale Muster der Maechtigkeit $aleph_2$. Die Kodierung setzt die Existenz von Modellen zu den Objekten voraus, die in einer Sprache beschrieben werden sollen. Das Modell enthaelt die Klasse aller Teilobjekte eines Objekts, die Klasse aller Eigenschaften der Teilobjekte, die Klasse aller Relationen zwischen den Teilobjekten und die Klasse aller Funktionen, die auf die Teilobjekte angewandt werden (s. Abschn.). Die Modelle koennen in einer Metatheorie sprachlich definiert werden. Deshalb muss der Traeger von IV-Systemen der Stufe 1 die Funktion der Modellierung ausfuehren koennen, so dass im 2-dimensionalen Zeichenraum, auf den die Verhaltensfunktion des 3-dimensionalen Bios-Automaten angewandt wird, Modelle existieren, denen bei der Kodierung im 1-dimensionalen Zeichenraum Zeichen zugeordnet werden koennen. Im 2-dimensionalen Raum existieren die Photonen- und die Gravitonen-Felder, die die Eigenschaftszeichen interpretieren. Deshalb kann die Pflanze bei der Biossynthese geziehlt die Sprosse dem Licht und die Wurzeln dem Schwerefeld entgegenstrecken. Die Quantenfelder sind Eigenschaften, die die Eigenschaftszeichen interpretieren, die Verhaltensfunktionen der (programmgesteuerten) Automaten interpretieren die Programme (Funktionszeichen). Die Relationen sind die Eigenschaften von Objekttupeln, die durch multiplikative Verknuepfungen (mit denen die Funktionen gegeben sind) definiert sind. Diese Objekttupel haben andere Eigenschaften als ihre einzelnen Bestandteile. Automaten einer Dimension n mit n>2, die aus Atomen der Stufe n-1 aufgebaut sind, sind IV-Systeme der Stufe 1, wenn in ihnen die Funktion der Kodierung realisiert ist. Die Modelle von verschachtelten Mustern koennen Interpretationen von Interpretationen von Sprachen sein, so dass in den (n-1)-dimensionale Zeichenraum, auf den die Verhaltensfunktion des Bios-Automaten angewandt wird, Metasprachen einer beliebigen Stufe l eingeschrieben werden koennen. Die Objektsprache hat die Stufe 0, der Zeichenraum hat die Stufe -1. In den untersten Zeichenraum (der wenigstens 1-dimensional sein muss) koennen Metasprachen einer beliebigen Stufe l>-1 eingeschrieben sein, doch wird die Stufe begrenzt, wenn homomorphe sprachliche Bilder gefordert werden. Die Theorie der Wahrheitswerte besitzt im 1-dimensionalen Zeichenraum sprachliche Zeichen mit den angegebenen Eigenschaften, die der Descriptor einem Term (Objektzeichen) zuordnet. In der eingeschriebenen Sprache, gemaess der Kodierung, sind die in einer Theorie formulierbaren Aussagen noch nicht durch die Zuordnung von Wahrheitswerten und die in der Theorie formulierbaren Terme noch nicht durch die Zuordnug von Existenzwerten gekennzeichnet. Eine solche Zuordnung ist mit der Modellierung (der Stufe 1) gegeben, die im Traeger der botanischen Systeme realisiert ist, also ausserhalb des botanischen Systems. Die in die Sprache eingeschriebene Theorie ist der Pflanze verborgen. Sie besitzt deshalb keinen Bildraum. In einer Sprache werden Eigenschafts-, Relationen- und Funktionszeichen interpretiert, doch enthalten die Interpretationen noch nicht die Objekte sondern nur die Bestandteile dieser Objekte (also auch Eigenschaften von den Objekten). Die einlaufenden Signale, die der Bios-Automat verarbeitet, sind deshalb Eigenschaften, die entsprechend der Kodierung in Eigenschaftsklassen zerlegt sind, so dass die Biosfunktion selektive Reaktionen ausloesen kann. Erst der Psyche-Automat, der den Bios-Automaten traegt, kann in den sprachlichen Zeichen die eingeschriebene Theorie und damit die existierenden Objekte erkennen.

Die Botanik ist die Theorie der Pflanzen, sie kann erst in einer Mustertheorie, die Metatheorie zur Klassentheorie ist, formuliert werden. Der Descriptor der Theorie ordnet einer Formel dasjenige oder ein Zeichen als Term zu, das die angegebenen Eigenschaften besitzt, wenn der Zeichenraum wenigstens 4-dimensional ist. Im 3-dimensionalen Zeichenraum existieren nur Zeichen mit (transportablen) physikalischen Eigenschaften, in dem homomorphen Bild des Biossystems (speziell des 3-dimensionalen Atoms der Stufe 2) fehlt gerade die charakteristische Biosfunktion. In einem sprachlichen Bild kann das Zeichen fuer einen Term, der durch den Descriptor definiert ist, die angegebenen Eigenschaften nur noch verzerrt widerspiegeln. Die lebende Zelle koennte als ein verzerrtes (sprachliches) Bild von dem Atom der Stufe 2 und das Zellgewebe (die Pflanze) als verzerrtes (sprachliches) Bild von einem Molekuel der Stufe 2 aufgefasst werden, das in seiner Dynamik (verzerrt) die Biosfunktion widerspiegelt. Doch kommt dem Bild die Biosfunktion nicht zu, sie wird nur simuliert. Erst der 3-dimensionale Traeger des Bildes kann die Biosfunktion ausfuehren.

3.7.5 IV-Systeme der Stufe 2

IV-Systeme der Stufe i>1 besitzen einen (i-1)-dimensionalen Bildraum der Maechtigkeit $aleph_{i-2}$. Der Umfang der Bildraumobjekte vergroessert sich mit der Stufe i, dabei werden die Strukturen immer feiner und neue logisch unabhaengige Verknuepfungsfunktionen werden sichtbar. Der Mensch kann durch Abstraktion aus seinem 3-dimensionalen Bildraum auf die 2- und 1-dimensionalen Bildraeume der Tiere schliessen, dagegen sind ihm, bis auf die (isomorphe) Einlagerung seiner Bildraumobjekte in die Bildraeume von hoeheren Lebewesen, alle feineren Strukturen und neu hinzutretenden Objekte verborgen. Den einfachsten Bildraum besitzen die IV-Systeme der Stufe 2, zu denen die Tiere mit 1-dimensionalen Bildraum (Mikroben) gehoeren. Der Bildraum enthaelt endliche Zeichen mit Farbeigenschaften (IV-Systeme der Stufe -1). Die im menschlichen Bildraum sichtbaren Mikroben sind ebenso wie die Pflanzen verzerrte sprachliche Bilder von hoeherdimensionalen Systemen. Waehrend die Pflanzen Bilder von Biossystemen sind, sind die Mikroben Bilder von Psychesystemen. Im menschlichen Bildraum ist die kleinste Einheit des Lebens (des Biossystems) die Zelle. In dem differenzierten Zellgewebe eines Organismus ist der Psyche das Blutgefaess-Druessen-System von Tier und Mensch zugeordnet. Es ist ein signalverarbeitendes System auf der Grundlage der Sekretabsonderung, und es existiert eine Kodierung in den moeglichen Folgen der Sekretabgabe. Der Blutkreislauf und die Absonderung von Sekreten spiegeln die Verhaltensfunktion der Psyche (Seele) wider, die auf Emotionen (Empfindungen) reagiert. Ausserdem umfasst die Psysche auch die Funktion der Vermehrung, insbes. werden von ihr die Biosfunktionen aktiviert, also durch Sekretabgabe die Zellteilung und Differenzierung der Zellen eingeleitet. Die Psychefunktionen werden von den Pneumafunktionen aktiviert, die im Nervensystem widergespiegelt werden, denn das Nervensystem aktiviert die Funktion der Druesen und den Blutkreislauf. Deshalb muessen die Traeger von Biossystemen Psychesysteme und die Traeger der Psychesysteme Pneumasysteme sein. Die Verknuepfung der Psychesysteme zu Sippen beruht auf dem Traegersystem.

Die Psychesysteme duerfen nicht mit den zugeordneten Koerpern im menschlichen Bildraum verwechselt werden. Es sind Molekuele der Stufe 3, die aus Atomen der Stufe 3 (innere Kerne) zusammengesetzt sind, und gekruemmte 4-dimensionale Muster (Hyperflaechen in einem 5-dimensionalen Raum) darstellen. Die Punkte des 3-dimensionalen Bildraumes des Menschen werden bei den Biossystemen zu Kugeln und bei den Psychesystemen zu duchsichtigen 4-dimensionalen Kugeln, deren elementaren Bausteine metaintegral verknuepft sind. In diesen 4-dimensionalen Mustern kann die Modellierung der Stufe 1, und ihre Umkehroperationen, die

Interpretationen von Interpretationen, realisiert sein, die mit Hilfe der 4 logisch unabhaengigen Verknuepfungsfunktionen definiert werden. Durch die Hintereinanderausfuehrung der Modellierung und Kodierung wird in den 1-dimensionalen Zeichenraum eine Sprache und in die Sprache eine Theorie eingeschrieben. Die Sprache wird durch das Modell (in einer Metatheorie) und das Modell wird durch ein Muster (Objekt in einer Metametatheorie) interpretiert. Die Theorie im 1-dimensionalen Zeichenraum ist durch innere Abbildungen, die zum IV-System gehoeren, definiert. Ebenso ist das Modell in der Metasprache (im 2-dimensionalen Zeichenraum) durch eine innere Abbildung (Kodierung) gegeben, und das Muster ist im 3-dimensionalen Zeichenraum enthalten, auf den die Verhaltensfunktion des 4-dimensionalen IV-Systems angewandt wird. Die Definition des Modells in einer Metatheorie und die Definition des Modells in einer Metametatheorie durch den Descriptor erfordert zusaetzlich aeussere Abbildungen, die nicht zum IV-System aber zum Traeger und Traeger vom Traeger des IV-Systems gehoeren.Das Psychesystem kann erst existieren, wenn es einen 5-dimensionalen Traeger gibt, dessen Atome der Stufe 4 aus Bestandteilen zusammengesetzt sind, die metametaintegral verknuepft werden koennen. Eine Theorie kann erst dann in den 1-dimensionalen Zeichenraum eingeschrieben sein, wenn nicht nur die Modelle im 2-dimensionalen Zeichenraum sondern auch die Muster im 3-dimensionalen Zeichenraum ausgezeichnet sind.
Die Auszeichnung der sinnvollen Zeichen im Zeichenraum erfolgt durch die Kodierung, jedem sinnvollen Zeichen ist eine Klasse von Eigenschaften/Relationen/Funktionen zugeordnet. Die Auszeichnung der sinnvollen Modelle im metasprachlichen Raum erfolgt durch die Modellierung der Stufe 1, jedem sinnvollen Modell ist eine Klasse von Mustern (Objekten) zugeordnet, und der Musterklasse ist in der Objektsprache eine Aussagenklasse (Satzklasse) zugeordnet, wodurch die Aussagen als wahre Aussagen gekennzeichnet werden und somit eine Theorie in die Objektsprache eingeschrieben ist.
Die Auszeichnung der sinnvollen Muster in einer Metametatheorie erfolgt durch Modellierung der Stufe 2, jedem sinnvollen Muster ist eine Klasse von dynamischen Systemen zugeordnet. Die sinnvollen Muster sind also gekruemmte Raum-Zeit-Muster. Auch die als statisch angesehenen Muster beruhen auf stationaerer Arbeit dynamischer Systeme. Jeder Klasse der dynamischen Systeme zu einem sinnvollen Muster ist in der Metatheorie ein wahres (richtiges) Modell zugeordnet. Falschen Modellen sind keine sinnvollen Muster zugeordnet, dennoch werden ihnen in einer Theorie wahre Aussagen zugeordnet. In einer Klasse von (widerspruchsfreien) Theorien kann aufgrund der Modellierung der Stufe 2 zwischen wahren (richtigen) und falschen Theorien unterschieden werden. Mathematische Theorien koennen widerspruchsfrei sein und doch nicht die Gegebenheiten richtig widerspiegeln. Spiegelt eine Theorie mit Gabelaxiomen die Gegebenheit richtig wider, dann zeigen die Beispiele, dass es auch

Gegebenheiten zu allen Gabeltheorien gibt. Sinnlosen mathematischen Theorien liegen demzufolge falsche Strukturen (Modelle ohne Beruecksichtigung der geltenden Gesetze) zugrunde, zu denen es kein wirkliches Muster gibt.Der Traeger des Psychesystems kann Modellierungen der Stufe 2 ausfuehren und somit wahre Theorien in den 1-dimensionalen Zeichenraum einschreiben. Das ist aber die notwendige Voraussetzung fuer die Existenz eines Bildraumes, der wahre sprachliche Bilder der Realitaet enthaelt, also wahre Theorien mit existierenden Objekten. Die Modellierung der Stufe 2 ist bereits eine Intelligenzfunktion und kommt den Pneumasystemen zu. Das Psychesystem kann aber unabhaengig von der Modellierung der Stufe 2 aufgrund der in ihm realisierten Modellierung der Stufe 1 die Satzklasse einer Theorie durch Muster interpretieren.In den 1-dimensionalen Zeichenraum koennen aufgrund der Kodierung Metasprachen beliebiger Stufen l und aufgrund der Modellierung 1. Stufe Metatheorien beliebiger Stufen l eingeschrieben sein (l=0,1,...). Die Metatheorie der Stufe 0 ist eine Theorie in der Objektsprache. (Eine logische Sprache ohne ausgezeichenete Satzklasse kann als Metatheorie der Stufe -1 aufgefasst werden, der Zeichenraum ohne ausgezeichnete Begriffsklasse kann als Metatheorie der Stufe -2 aufgefasst werden). Wenn die sprachlichen Bilder homomorph zum Urbild sind, dann muss der Zeichenraum, auf den das Psychesystem angewandt wird, wenigstens 3-dimensional sein, weil die Interpretation einer Theorie, die in einem 1-dimensionalen Zeichenraum formuliert wird, durch ein Modell erst in einer Metatheorie der Stufe 1 beschrieben werden kann (die in einem 2-dimensionalen Zeichenraum formuliert werden muss, bei homomorphen Abbildungen) und das Urbild zum Modell ist ein 3-dimensionales Zeichen, dass in einer Metatheorie der Stufe 2 durch den Descriptor definiert ist. Die Funktionen, die auf die Zeichen aus einem n-dimensionalen Zeichenraum anwendbar sind, koennen erst mit dem Traeger der Zeichen, also mit einem Zeichen aus einem wenigstens (n+1)-dimensionalen Zeichenraum, gegeben sein.

In einem Zeichenraum der Dimension n kann eine Metatheorie der Stufe n-1 eingeschrieben sein, in der ein Automat der Dimension n+1 metasprachliche Operationen ausfuehren kann, also n-dimensionale Zeichen frei verknuepfen, sinnvolle Zeichen nach den Regeln der Grammatik der Sprache gebunden verknuepfen, bewertete sinnvolle Zeichen (wahre Aussagen, erfuellbare Formeln, existierende Terme) nach den Schlussregeln der Theorie gebunden verknuepfen und die Funktion des Descriptors ausfuehren, also erfuellbaren Formeln existierende Terme zuordnen. Der Speicher des Automaten muss (n+1)-dimensional sein, damit die n-dimensionalen Zeichen transportiert werden koennen und damit zu Signalen werden. In der Metatheorie der Stufe n koennen die transportablen Eigenschaften der n-dimensionalen Zeichen beschrieben werden, so dass der Descriptor einer Formel (die bestimmte Eigenschaften bezeichent) dasjenige oder

ein Zeichen aus dem n-dimensionalen Zeichenraum zuordnen kann, das die beschriebenen Eigenschaften besitzt.
In den 1-dimensionalen Zeichenraum kann also die Aussagenlogik eingeschrieben sein, in der die Wahrheitswerte bzw. die Farbeigenschaften der Zeichen definiert werden. Die Verknuepfungseigenschaft der 1-dimensionalen Zeichen wird in einem 2-dimensionalen Produktzeichenraum, in dem die Bildung von geordneten Zeichenpaaren moeglich ist, realisiert. Deshalb kann in den 2-dimensionalen Zeichenraum die Praedikatenlogik 1. Stufe (Quantorenlogik) eingeschrieben sein, in der die Verknuepfung von Zeichenkettenbeschrieben wird, und die zugleich Metatheorie zur Aussagenlogik ist. Der Descriptor kann jetzt Zeichen aus dem 2-dimensionalen Zeichenraum bestimmen, die die in der Formel angegebenen Verknuepfungseigenschaften (einschliesslich Farbeigenschaften der 1-dimensionalen Zeichen) besitzen. Die multiplikative Verknuepfbarkeit der 2-dimensionalen Zeichen wird in einem 3-dimensionalen Raum realisiert, indem die Bildung von integral verknuepfbaren Zeichen, die ein Grenzwert von einer abzaehlbaren Folge von Produkten sind, moeglich ist. Die Folge der Produkte definiert die Umgebungseigenschaft oder Topologie des Raumes. Deshalb kann in einen 3-dimensionalen Zeichenraum die Klassenlogik (mit der Auszeichnung von Limesklassen) eingeschrieben sein, deren Urbereich der 2-dimensionale Zeichenraum ist, und sie ist Metatheorie zur Praedikatenlogik 1. Stufe (in der 1-dimensionale Zeichenketten beschrieben werden und die Aussagenlogik interpretiert wird) und damit eine Metatheorie 2. Stufe. Der Descriptor kann dasjenige (oder ein) Zeichen aus dem 3-dimensionalen Zeichenraum einem Ausdruck zuordnen, das die in der Formel bezeichneten Eigenschaften besitzt. Die integrale Verknuepfbarkeit der 3-dimensionalen Zeichen wird in einem 4-dimensionalen Raum realisiert, in dem die Bildung von metaintegral verknuepfbaren Zeichen, die ein Metagrenzwert von einer $aleph_1$-maechtigen Folge von Grenzwerten sind, moeglich ist. Deshalb kann in einen 4-dimensionalen Zeichenraum die Musterlogik eingeschrieben sein, die Metatheorie zur Klassentheorie, Metametatheorie zur Praedikatenlogik und Metatheorie der Stufe 3 zur Aussagenlogik ist. (Die Dimension bezeichnet nur die raumartigen Richtungen, ausserdem werden die Wurzeln des Limes und Metalimes etc. bis in Raeume transfiniter Dimensionen nicht beruecksichtigt, s. Abschn.). Die 4-dimensionalen Psychesysteme mit einem 1-dimensionalen Bildraum koennen die Metatheorien der Stufen l>0 nicht durch Muster von Mustern interpretieren, weil dann auch weitere Interpretationen von Interpretationen erforderlich sind. Ein (4+n)-dimensionales Psychesystem kann einen n-dimensionalen Bildraum besitzen, so dass fuer n>l alle Metatheorien bis zur Stufe l durch Muster von Musterm interpretierbar sind. Doch treten dann auch n weitere unabhaengige Verknuepfungsfunktionen auf, mit denen Modellierungen hoeherer Stufen moeglich werden. Diese

Psychesysteme sind dann IV-Systeme von entsprechend hoeherer Stufe.
Die Psychesysteme koennen sich im Zustand des Wachens und im Zustand des Schlafens befinden und in dazwischenliegenden Zustaenden der Daemmerung. Der Schlaf tritt ein, wenn der Bildraum abgeschaltet wird, der wache Zustand liegt bei eingeschaltetem Bildraum vor. Aufgrund der Signaluebertragung ist ein Ein- und Ausschalten der Signalzufuhr stets moeglich. Der Tag- und Nachtrhythmus ist ein Gleichnis, denn bei Dunkeklheit (Ausschalten der Lichtsignale) verschwinden die sichtbaren Objekte, obgleich sie weiterhin bestehen und beim einschalten des Lichtes wieder sichtbar werden. Ebenso besteht die Psyche weiter und es laufen die Biosprozesse weiterhin ab, wenn der Bildraum abgeschaltet ist, doch kann die Psyche erst aktiv werden und den Ablauf von Biosprozessen steuern, wenn der Bildraum wieder eingeschaltet ist.

3.7.6 IV-Systeme der Stufe i>2

IV-Systeme der Stufen i>2 besitzen erweiterte Bildraeume, in denen mit jeder hoeheren Stufe Bildobjekte mit neuen Eigenschaftsklassen sichtbar werden. Die Stufe i des IV-Systems ist durch die Anzahl l der logisch unabhaengigen Verknuepfungsfunktionen im Zeichenraum, dem das IV-System angehoert, und den daraus ableitbaren Projektionen in seinen Bildraum gegeben, wobei i=l-2 gilt, weil an den Automaten, die als IV-Systeme der Stufe 0 eingefuehrt wurden, 2 unabhaengige Verknuepfungsfunktionen angreifen. Es ergibt sich fuer l=0,1,2,... die folgende Klasseneinteilung in der Klasse der Zeichenraeume:

0. nicht verknuepfbare Wahrheitswerte (IV-Systeme der Stufe -2)
1. additiv verknuepfbare Zeichen mit Farbeigenschaften (IV-Systeme der Stufe -1)2. additiv und multiplikativ verknuepfbare Zeichen mit elektrischen, magnetischen und Farbeigenschaften. Aufgrund der multiplikativen Verknuepfung existieren Zeichengestal ten, die Funktionen ausfuehren koennen, z.B. Photonenfelder verarbeitende Automaten (IV-Systeme der Stufe 0).
3. additiv, multiplikativ und integral verknuepfbare Zeichen mit Eigenschaften, die durch Hadronen-, Leptonen- und Photenenfelder (Quantenfelder) definiert sind. Aufgrund der integralen Verknuepfung existieren Zeichengestalten, die verallgemeinerte Funktionen im Sinne der Dirichletschen (Delta-) Funktionen ausfuehren koennen, so dass Automaten Leptonen- und Photonenfelder, die sich im Kontinuum ausbreiten, verarbeiten koennen, und es koennen Funktionen von Funktionen ausgefuehrt werden, woraus die Moeglichkeit der Interpretation der Zeichen folgt. Diese Eigenschaft kommt den Biossystemen (IV-Systemen der Stufe 1) zu. 4. additiv, multiplikativ, integral und metaintegral ver knuepfbare Zeichen mit Eigenschaften, die durch Quarks-, Hadronen-, Leptonen- und Photonenfelder definiert sind. Aufgrund der metaintgralen Verknuepfung existieren Verall gemeinerungen der Dirichletschen Funktionen, so dass Hadronen-, Leptonen- und Photonenfelder verarbeitende Automaten und Biossysteme mit erweiterten auf der Interpre tation beruhenden Funktionen moeglich werden, und es koennen Funktionen von Funktionen von Funktionen ausgefuehrt werden, was eine Interpretation von Interpretationen, und damit eine verallgemeinerte Interpretation ermoeglicht, so dass sinnvolle Aussagen durch bestehende Gesetze interpretiert werden koennen und die Definition existierender Objekte moeglich ist, mit denen das IV-System einen Bildraum besitzt. Die Bildraum

objekte sind additiv verknuepfbare Zeichen mit Farbeigen schaften, also Zeichen der Stufe l=1. Die Psychesysteme (IV-Systeme der Stufe 2) besitzen einen Bildraum mit additiv verknuepfbaren Bildraumobjekten. 5.additiv, multiplikativ, integral, metaintegral und meta metaintegral verknuepfbare Zeichen mit Eigenschaften, die durch Metaquarks-, Quarks-, Hadronen-, Leptonen- und Photo nenfelder definiert sind. Aufgrund der metametaintegralen Verknuepfung existieren nochmalige Verallgemeinerungen der verallgemeinerten Dirichletschen Funktionen, so dass Automaten Quarks-, Hadronen-, Lepptonen- und Photonenfelder verarbeiten koennen, die Funktionen der Biossysteme und der Psychesysteme eine Erweiterung erfahren, und es koennen Funktionen von Funktionen von Funktionen von Funktionen ausgefuehrt werden, was Interpretationen von Interpreta tionen von Interpretationen und damit eine nochmalige Verallgemeinerung der verallgemeinerten Interpretation ermoeglicht. Der Bildraum erfaehrt eine Erweiterung, indem er in einen auesseren und einen inneren Bildraum unterteilt werden kann (s. Abschn.) und eine Interpretation von Zeichen aus dem aeusseren Bildraum durch Zeichen aus dem inneren Bildraum moeglich wird. Der aeussere Bildraum enthaelt additiv und multiplikativ verknuepfbare Zeichen, also Zeichen der Stufe l=2 (Automaten). Mit dem inneren Bildraum besitzt das IV-System ein "ich", das es zu erhalten versucht (aber noch kein Ich-Bewusstsein). IV-Systeme mit einem inneren und aeusseren Bildraum sind Pneumasysteme (IV-Systeme der Stufe 3).

6. additiv, multiplikativ, integral, metaintegral, metameta integral, metametametaintegral verknuepfbare Zeichen mit Eigenschaften, die durch Metametaquarks-, Metaquarks-, Quarks-, Hadronen-, Leptonen- und Photonenfelder definiert sind. Aufgrund der neu hinzugetretenen metametametaintegra len Verknuepfungsfunktion erfahren die Definitions- und Wertebereiche der Verhaltensfunktionen der Automaten, Biossysteme, Psychesysteme und Pneumasysteme eine Erweiterung und es werden IV-Systeme mit einem aeusseren und zwei inneren Bildraeumen moeglich, so dass Zeichen aus dem aeusseren Bildraum durch Zeichen aus dem 1. inneren Bildraum interpretiert werden koennen, die wiederum eine Interpretation durch Zeichen aus dem 2. inneren Bildraum besitzen. Das IV-System besitzt ein tieferes inneres "ich" im 2. inneren Bildraum und damit ein Ich-Bewusstsein. Der aeussere Bildraum enthaelt additiv, multiplikativ und integral verknuepfbare Zeichen, also Zeichen der Stufe l=3 (Biossysteme). IV-Systeme mit zwei inneren und einem aeusseren Bildraum sind Agapesysteme (IV-Systeme der

Stufe 4).7. Mit jeder weiteren unabhaengigen Verknuepfungsfunktion

werden neue Quantenfelder und damit neue Eigenschaften transportabel, die Definitions- und Wertebereiche der in niedrigeren Zeichenraeumen ausfuehrbaren Funktionen werden erweitert und es werden IV-Systeme mit erweiterten Bild raeumen moeglich derart, dass sich die Stufe des aeusseren Bildraumes erhoeht und ein neuer innerer Bildraum hinzutritt, so dass sich das Ich-Bewusstsein des IV-Systems vertieft. Derartige Metaagapesysteme (IV-Systeme der Stufe i>4) treten erst in Zeichenraeumen der Stufen l>6

auf.Damit Muster von Mustern einer Verschachtelungstiefe l moeglich werden, die von l-fach verschachtelten Quantenfeldern transportiert werden, muessen sich die Zeichen aus einem Zeichenraum der Stufe l in einer wenigstens 2l-dimensionalen Raum-Zeit mit l raumartigen und l zeitartigen Richtungen bewegen koennen. Der Transport der Quantenfelder erfordert jeweils eine paarweise Erhoehung der Dimension (eine raumartige und eine zeitartige Richtung) pro Verschachtelung der Quantelungen, weil die Ausbreitungsrichtung der Welle orthogonal zum j-dimensionalen Muster ist, das sie transportiert (j=1,2,...,l) und zu jeder Dimension j eine eigene Zeit t^j erforderlich ist, in er sich die Musterbestandteile aendern (bewegen). Die 2l-dimensionale Raum-Zeit muss wenigstens von der Maechtigkeit $aleph_{l-2}$ sein, damit Quantelungen von Quantelungen bis zur Verschachtelungstiefe l moeglich sind.

Der Traeger der Raum-Zeit kann ein 2l-dimensionaler Speicher der Maechtigkeit $aleph_{2l-2}$ sein und muss einem Zeichenraum der Stufe 2l angehoeren, in dem 2l logisch unabhaengige Verknuepfungsfunktionen operieren. Der Speicher ist somit ein Zeichen in einer 4l-dimensionalen Raum-Zeit mit 2l raumartigen und 2l zeitartigen Richtungen. Erst in einem solchen Speicher ist die Dynamik eines Zeichens der Stufe l enthalten. Der Speicher definiert die Punkte der Raum-Zeit und seine moeglichen Zustaende die Punkte der Impuls-Energie, somit definiertder Speicher einen 4l-dimensionalen Phasenraum der Maechtigkeit $aleph_{l-2}$, in dem l logisch unabhaengige Verknuepfungsfunktionen erklaert sind, die auf die einschreibbaren Zeichen angewandt werden koennen. Mit dem Phasenraum existiert ein potentieller Zeichenvorrat fuer alle moeglichen Impuls-Energie-Muster in der 2l-dimensionalen Raum-Zeit oder alle moeglichen Raum-Zeit-Muster in der 2l-dimensionalen Impuls-Energie, die in die beiden ausgezeichneten Unterraeume des Phasenraumes projiziert werden koennen. Die in den 2l-dimensionalen Speicher einschreibbaren l-dimensionalen Systeme (l=1,2,...) bewegen und veraendern sich jeweils in der Zeit t^l. Diese Systeme koennen l-fach verschachtelte Systeme von Systemen sein und damit Systeme von Systemen der Dimension j (j=0,1,...,l-1) tragen, die sich jeweils in der Zeit t^j aendern, ausgenommen j=0 (die 0-dimensionalen Wahrheitswerte bewegen sich nicht). In der Dynamik sind die Bewegungskurven der Systemteile zu willkuerlich vorgegebenen Anfangsbedingungen (Anfangszustaenden) definiert. Der Anfangszustand des l-dimensionalen Systems muss auch alle Anfangszustaende der j-dimensionalen Systeme umfassen, die von ihm getragen werden gemaess der Emission von Quantenfeldern von Quantenfeldern. Zu jedem Zeitschnitt ($t^1=t^1{}_0,...,t^{l-1}=t^{l-1}{}_0$) liegen neue Anfangswerte fuer die Bewegungskurve (Kurvenschar) des l-dimensionalen Systems (der l-dimensionalen Systemteilchen) vor, das sich in der Zeit t^l aendert (die sich in den Zeiten $t^{l,r}$, mit r=1,...,N aendern, wobei N die Anzahl der Systemteilchen ist). Die Aenderung der Anfangswerte erfolgt nicht willkuerlich sondern gemaess der Dynamik der j-dimensionalen Systeme, die von dem l-dimensionalen System getragen werden. Die Dynamik der j-dimensionalen Systeme beruht auf einer Zustandsaenderung des l-dimensionalen Systems, d.h. es aendert sich im allgemeinen auch die Hamiltonfunktion des l-dimensionalen Systems in den Zeiten t^j (j=1,...,l). Ein 1-dimensionales Zeichen ist eine additive Verknuepfung von Atomen der Stufe 0 (Farbpunkten), das entsprechend der moeglichen Zustaende der Atome unterschiedliche Farben (0- dimensionale Wahrheitswerte) tragen kann. Zur Zeit $t^1{}_0$ besitzt es ein Anfangsfarbmuster, einen Anfangsimpuls und es befindet sich an einem bestimmten Ort in der 2-dimensionalen Raum-Zeit und damit in einem Punkt des 4-dimensionalen Phasenraumes, der durch ein 2-dimensionales Automatensystem definiert ist. Das Zeichen bewegt sich im Phasenraum laengs einer Kurve gemaess den Gesetzen der 1-dimensionalen Mechanik, die aus dem Variationsprinzip folgen. Das Zeichen kann sich nicht selbst die Anfangsbedingung vorgeben, die Farbe ist mit dem Zeichen gegeben und das Bewegungsgesetz definiert das Farbmuster des Zeichens zu spaeteren Zeiten. Da das Zeichen von einem 2-dimensionalen Automatensystem getragen wird, das aus Atomen der Stufe 1 aufgebaut ist, muessen die Elektronen in dem Kraftfeld der Atomkerne so erregt werden, dass eine Folge 1-dimensionaler Muster definiert wird, die die Bewegung des Musters im 1-dimensionalen Raum widerspiegelt und ein Glied der Folge dem Anfangsfarbmuster zur Zeit $t^1{}_0$ entspricht. Das als Speicher dienende Automatensystem muss einen ganz bestimmten Aufbau besitzen und sich in einen bestimmten stationaeren Zustand befinden.

Ein 2-dimensionales Automatensystem ist eine additive Verknuepfung aus Atomen der Stufe 1, die jeweils eine multiplikative Verknuepfung von Elementarteilchen sind, die als Ladungspunkte auftreten (sowohl der Atomkern als auch die Huellteilchen). Automatensysteme sind wiederum Zeichen mit Farbeigenschaften, wobei das Farbspektrum durch das Hinzutreten von Gammastrahlen erweitert wird. Dieses 2-dimensionale Zeichen aendert sich in der Zeit t^2 und besitzt zur Zeit $t^2{}_0$ ein Anfangsfarbmuster, einen 2-dimensionalen Anfangsimpuls und es befindet sich an einen betimmten Ort in einer 3-dimensionalen Raum-

Zeit mit einer zeitartigen Richtung. Es bewegt sich also in einem 6-dimensionalen Phasenraum mit einer zeitartigen und einer energieartigen Richtung, der durch ein 3-dimensionales Biossystem definiert ist. Das als Speicher dienende Biossystem muss einen ganz bestimmten Aufbau besitzen und sich in einem bestimmten stationaeren Zustand befinden, damit es die Bewegungskurve des 2-dimensionalen Zeichens (das mit einem Automatensystem gegbenist) widerspiegeln kann.

Das 2-dimensionale Automatensystem ist aber nicht nur ein Zeichen mit einem Farbmuster sondern zusaetzlich Traeger von 1-dimensionalen dynamischen Systemen mit elektrischen und magnetischen Eigenschaften, die sich in der Zeit t^1 aendern und mit der Aenderung des Automatensystems auch in der Zeit t^2.Das 2-dimensionale Automatensystem aendert seinen Zustand in der Zeit t^2 und den Zustand vom Zustand in den Zeiten t^1, t^2. In jedem Zeitschnitt $t^2=t^2_0$ erfuellen die Aenderungen des Zustandes vom Zustand die Bewegungsgesetze 1-dimensionaler Zeichen. In jedem Zeitschnitt $t^1=t^1_0$ erfuellen die Aenderungen des Zustandes die Bewegungsgesetze 2-dimensionaler Zeichen zu bestimmten Anfangsbedingungen, die mit dem Zustand vom Zustand zur Zeit t^2_0 vertraeglich sein muessen. Die Zustandskurve der 1-dimensionalen Systeme definiert eine Folge von Zustandskurven 2-dimensionaler Systeme, deren Anfangszustaende zur Zeit t^2_0 mit dem Zustand vom Zustand zu allen Zeitpunkten von t^1 vertraeglich sein muessen. Das 2-dimensionale Automatensystem bewegt sich somit auf einer Kurve in einem 8-dimensionalen Phasenraum mit 2 raumartigen, 2 zeitartigen, 2 impulsartigen und 2 energieartigen Richtungen. Die Zustandsgroessen aendern sich in Abhaengigkeit eines Kurvenparameters s derart, dass fuer $t^1(s)$=konstant die Dynamik 2-dimensionaler Systeme und fuer $t^2(s)$=konstant die Dynamik 1-dimensionaler Systeme gilt. Die 1-dimensionalen Systeme sind Lichtmuster, gemaess der 1. Energiekomponente im Phasenraum, die 2-dimensionalen Systeme sind zusaetzlich elektrische oder magnetische Muster mit dynamischen Eigenschaften, gemaess der 2. Energiekomponente im Phasenraum. Der Speicher, der einen 8-dimensionalen Phasenraum mit 2 zeitartigen Richtungen definiert, so dass 2 mal gequantelt werden kann, muss ein 4-dimensionales Psychesystem sein, das 3-dimensionale Biossysteme als Muster traegt, die die Traeger der 2-dimensionalen Automatensysteme mit 1-dimensionalen dynamischen Mustern sind. Die Relationen der Verschachtelung der Zustaende von Zustaenden bleibt bei der Abbildung in einen Speicher aus Psychesystemen erhalten, auch die Zeiten t^1, t^2 werden durch Ortskoordinaten aus unterschiedlichen Speichertiefen widergespiegelt. Da die Maechtigkeit des Phasenraumes mit jeder weiteren Speichertiefe zunimmt, muessten das Biossystem einen $aleph_1$-und das Psychesystem einen $aleph_2$-maechtigen Phasenraum definieren, in den $aleph_0$-maechtige Automatensysteme eingeschrieben werden koennen. Ein abzaehlbares System von $aleph_2$-maechtigen

Psychesystemen kann einen Prokuktphasenraum mit abzaehlbar vielen Faktoren definieren. Da sich die Maechtigkeit des Phasenraumes bei der Produktbildung nicht erhoeht, kann der 8-dimensionale Phasenraum durch entsprechende Adressierung zu einem N*8-dimensionalen Produktphasenraum erweitert werden, wobei N die Anzahl der Faktoren bezeichnet. Damit die Relation der Zustaende von Zustaenden erhalten bleibt, kann dagegen bei den Zeiten t^1, t^2 eine Dimensionserhoehung nicht durch eine geeignete Adressierung im 6-dimensionalen Phasenraum, der durch Biossysteme definiert ist, erreicht werden. Ausserdem koennen nur endliche Automatensysteme in die $aleph_1$-maechtige Raum-Zeit eingeschrieben werden. In einem 4-dimensionalen $aleph_2$-maechtigen Speicher mit 4 verschachtelten Speicherebenen kann die Bewegung von Flaechen mit einer Bewegung von Linien in Abhaengigkeit von zwei Zeiten eingeschrieben sein derart, dass zu jedem Zeitpunkt in der Zeit t^1, in der sich die Linien in der Flaeche bewegen, eine Flaeche existiert, die die Linie traegt und sich mit der Linie in der Zeit t^2 aendert. Das als Speicher dienende Psychesystem muss einen entsprechenden Aufbau besitzen und sich in dem definierten stationaeren Zustand befinden. Ein 3-dimensionales Biossystem ist eine additive Verknuepfung aus Atomen der Stufe 2, die jeweils eine multiplikative Verknuepfung von (weiter zerlegbaren) Elementarteilchen der Stufe 1 sind, die durch eine integrale Verknuepfung von Metaelementarteilchen (Ladungspunkte mit neuen Eigenschaften) gegeben sind, wodurch den Elementarteilchen ein Volumen zukommt. Auch die Biossysteme sind wiederum Zeichen mit Farbeigenschaften, wobei das Farbspektrum durch das Hinzutreten von Metagammastrahlen aus dem inneren Kern des Atomkerns eine nochmalige Erweiterung erfaehrt. Dieses 3-dimensionale Zeichen aendert sich in der Zeit t^3 und besitzt zur Zeit t^3_0 ein Anfangsfarbmuster, einen 3-dimensionalen Anfangsimpuls und es befindet sich an einen betimmten Ort in einer 4-dimensionalen Raum-Zeit mit einer zeitartigen Richtung. Es bewegt sich also in einem 8-dimensionalen Phasenraum mit einer zeitartigen und einer energieartigen Richtung, der durch ein 4-dimensionales Psychesystem definiert ist. Das als Speicher dienende Psychesystem muss einen ganz bestimmten Aufbau besitzen und sich in einem bestimmten stationaeren Zustand befinden, damit es die Bewegungskurve des 3-dimensionalen Zeichens (das mit einem Biossystem gegeben ist) widerspiegeln kann.

Das 3-dimensionale Biossystem ist aber nicht nur ein Zeichen mit einem Farbmuster sondern zusaetzlich Traeger von 2-dimensionalen Automatensystemen mit Baryonenladungen, die 1-dimensionale Zeichen mit elektrischen und magnetischen Ladungen tragen und sich in den Zeiten t^1, t^2 aendern und mit der Aenderung des Biossystems auch in der Zeit t^3. Es sind also Zustaende von Zustaenden von Zustaenden moeglich. Das 3-dimensionale Biossystem aendert seinen Zustand in der Zeit t^3, das von ihm getragene Automatensystem aendert den Zustand vom Zustand zusaetzlich in der Zeit $t^{2,}$ und das vom

Automaten getragene Zeichen aendert den Zustand vom Zustand vom Zustand zusaetzlich in der Zeit t^1. In den Zeitschnitten ($t^1=t^1_0$, $t^2=t^2_0$) aendern sich die Zustaende der 3-dimensionalen Systeme gemaess den Bewegungsgesetzen. Zu jedem Zeitschnitt besitzt das System eine Bewegungskurve, es existiert also eine Matrix von Bewegungskurven, die sich in den Anfangsbedingungen unterscheiden. Die Anfangsbedingungen muessen mit einer Folge von Bewegungskurven der 2-dimensionalen Systeme, die von den 3-dimensionalen Systemen getragen werden, vertraeglich sein. Jeder Punkt der Bewegungskurve des 2-dimensionalen Systems definiert (nicht eindeutig) die Anfangsbedingung fuer eine Bewegungskurve des 3-dimensionalen Systems. Wenn das 2-dimensionale System ein einfaches Zeichen ist, das kein 1-dimensionales Zeichen traegt, dann entfaellt die Aenderung der Anfangsbedingungen in der Zeit t^1 und das 3-dimensionale System ist ein Automat und kein Biossystem. Der Traeger 3-dimensionaler Automaten kann ein 5-dimensionales Pneumasystem sein, das einen 10-dimensionalen Phasenraum definiert. Wenn das 2-dimensionale System ein Automat ist, der 1-dimensonale Zeichen tragen kann, dann muss auch die Aenderung der Anfangsbedingungen in der Zeit t^1 mit beruecksichtigt werden, so dass eine Matrix von Anfangsbedingungen vorliegt, durch die Bewegungskurven der 3-dimensionalen Biossysteme hindurchgehen.

Der Traeger von 3-dimensionalen Biossystemen kann ein 6-dimensionales Agapesystem sein, mit dem ein 12-dimensionaler Phasenraum definiert ist, der eine 6-dimensionale Raum-Zeit mit 3 raumartigen und 3 zeitartigen Richtungen und eine 6-dimensionale Impuls-Energie mit 3 impulsartigen und 3 energieartigen Richtungen als Unterraeume enthaelt. Ein $aleph_1$-maechtiges System von Agapesystemen der Maechtigkeit $aleph_4$ kann einen Produktphasenraum der Maechtigkeit $aleph_4$ mit einer $aleph_1$-maechtigen Faktorenklasse definieren. Ein IV-System der Stufe l-2 ist wenigstens l-dimensional und von der Maechtigkeit $aleph_{l-2}$. Es besteht aus l verschachtelten Zustandsebenen, so dass es sich in Abhaengigkeit von l zeitartigen Richtungen in einer 2l-dimensionalen Raum-Zeit bewegen und veraendern kann, und es kann l verschiedene Energiearten (Ruhladungen) tragen, die durch l verschiedene Impulse in der 2l-dimensionalen Raum-Zeit transportiert werden. Die j-dimensionalen Systeme, die von dem l-dimensionalen System getragen werden, aendern sich in der Zeit t^j (j=1,2,...,l) gemaess den Gesetzen einer j-dimensionalen Dynamik, so dass die Punkte der Bewegungskurve zugleich Anfangsbedingungen fuer die Bewegungskurve (j+1)-dimensionaler Objekte definieren. Damit existiert eine (l-1)-dimensionale Matrix von Anfangsbedingungen fuer die Schar moeglicher Bewegungskurven des l-dimensionalen Systems. Der Traeger dieser Schar von Bewegungskurven kann ein 2l-dimensionales, $aleph_{2l-2}$ maechtiges IV-System der Stufe 2l-2 sein, mit dem ein 4l-dimensionaler Phasenraum definiert ist. Da jedes System aus einer Anzahl N elementarer Systemteile zusammengesetzt ist, ist das IV-System der Stufe l-2 in einem Produktphasenraum mit einer $aleph_{l-2}$-maechtigen Faktorklasse definierbar. Ein solcher Phasenraum ist durch ein $aleph_{l-2}$-maechtiges System von $aleph_{2l-2}$-maechtigen IV-Systemen der Stufe l-2 definiert. Dieses System ist ein Speicher fuer alle potentiellen Bewegungskurven l-dimensionaler IV-Systeme der Stufen i<l-1, wobei fuer i<l-2 ein einfacherer Speicher ausreicht, der einen N*4(i+2)-dimensionalen Phasenraum definiert. Das l-dimensionale IV-System der Stufe i<l-1 bewegt sich auf einer Kurve im Phasenraum, so dass sich die Zustandsgroessen, speziell die Zeiten t^j (j=l-i+1,l-i+2,...,l) in Abhaengigkeit eines Kurvenparameters s aendern. Wenn sich das System in der Zeit $t^j(s)$ mit (j<l) aendert, werden Anfangsbedingungen fuer das l-dimensionale System veraendert, das sich in der Zeit t^l gemaess den Gesetzen der l-dimensionalen Dynamik bewegt. Die Aenderung der Anfangsbedingungen erfolgt gemaess den Gesetzen der j-dimensionalen Dynamik. Die Willkuer in der Vorgabe von Anfangsbedingungen wird durch die Gueltigkeit einer j-dimensionalen Dynamik eingeschraenkt. Fuer das nichtdynamische 0-dimensionale System entfaellt die Moeglichkeit der Vorgabe von Anfangsbedingungen, doch ist mit ihm eine Auswahl der Ruhenergien und Anfangsimpulse fuer das l-dimensionale System vorgegeben.

Der Zeitschnitt $(t^1=t^1_0,...,t^l=t^l_0)$ des Systems der Stufe l ist ein Zeichen, das bereits von einem System der Stufe l+1 als Muster auf seiner Oberflaeche getragen werden kann. Eine Folge von definierten Flaechen des Systems der Stufe l+1, das als Speicher dient, kann die zeitlichen Aenderungen in der Zeit t^l von dem Zeitschnitt $(t^1=t^1_0,...,t^{l-1}=t^{l-1}_0)$ des Systems der Stufe l tragen. Erst ein System der Stufe 2l kann das gesammte System der Stufe l, also alle seine Zeitschnitte tragen. Das System der Stufe l ist selbst wieder als Traeger von Zeitschnitten von Systemen der Stufe j (j<l) geeignet und kann Systeme der Stufe j mit 2j<l+1 vollstaendig in seinem Speicher enthalten etc.

Jeder Speicher enthaelt einen potentiellen Zeichenvorrat entsprechend der moeglichen Zustaende, in denen sich die Speicherzellen befinden koennen,und entsprechend ihrer Anordnung zu einem Speicherbereich. Im Grundzustand ist der Speicher leer. Der Speicher wird durch Abbildungen beschrieben, die einen bestimmten stationaeren Zustand definieren, der sich aendert, wenn sich die Abbildungen oder der Speicher selbst aendern. Der 2l-dimensionale Speicher ist selbst wieder ein Zeichen mit transportablen Eigenschaften (Quantenfelder, die (2l-1)-dimensionale Muster transportieren) in einem (2l+1)-dimensionalen Speicher, dessen zeitliche Aenderungen bezueglich der Zeit t^{2l+1} sich in einem (2l+2)-dimensionalen Speicher befinden. Erst in einem Speicher der Stufe (Dimension) 2l+1 kann eine Abbildung realisiert sein, die den Zeichen (Speichern) der Stufe 2l Muster von Mustern der Verschachtelungstiefe 2l-1 zuordnet. und damit den Zustand des 2l-dimensionalen Speichers definiert. Diese Abbildung ist die quantenmechanische Projektion der Verschachtelungstiefe 2l. Das

Muster der Stufe 2l-1 ist durch die Aenderungen der Zustaende der Speicherzellen der Stufe 2l definiert, was die Aussendung von Quantenfeldern zur Folge hat, die das Muster der Stufe 2l-1 transportieren. Transportiert werden raeumliche Verteilungen von Quanten, die sich zeitlich aendern koennen. Die Energiequanten der Stufe 2l-1 sind verallgemeinerte physikalische Impulse, den potentiellen Zustandsaenderungen der Speicherzellen entspricht ein potentieller Impulsraum der Stufe 2l-1. Bei Erregung der Speicherzellen durch einlaufende Quantenfelder werden die potentiellen Impulse aktualisiert. Die transportablen Muster sind verallgemeinerte physikalische Bilder von Zeichen der Stufe 2l. Das sich im 2l-dimensionalen Raum ausbreitende Quantenfeld, das das (2l-1)-dimensionale Muster transportiert, besitzt verallgemeinerte physikalische und geometrische Eigenschaften, durch die das Muster der Stufe 2l-1 definiert ist. Die geometrischen Eigenschaften des Musters sind implizit mit der raeumlichen Verteilung der Quanten im Quantenfeld gegeben, doch transportiert das Quantenfeld nur physikalische Eigenschaften. Dem Urbild der Stufe 2l (einem 2l-dimensionaler Speicher) kann eine Folge von verallgemeinerten physikalischen Bildern der Stufe 2l-1 zugeordnet sein, gemaess der sich die Bilder in der Zeit t^{2l-1} aendern. Jedem Zeitschnitt entspricht ein raeumlicher Schnitt, doch ist der 2l-dimensionale Raum von der Maechtigkeit $aleph_{2l-2}$, waehrend die 2l-dimensionale Raum-Zeit mit einer zeitartigen Richtung gleichmaechtig ist zum (2l-1)-dimensionalen Raum der Maechtigkeit $aleph_{2l-3}$, sie besitzt also eine kleinere Maechtigkeit als der 2l-dimensionale Raum. Den Zeitschnitten entsprechen diskrete Raumschnitte, obwohl fuer l>1 die 2l-dimensionale Raum-Zeit von ueberabzaehlbarer Maechtigkeit ist, so dass sie die Eigenschaft eines Kontinuums besitzten kann. Die zeitliche Aenderung des Urbildes in der Zeit t^{2l} wird in der Abbildung nicht beruecksichtigt sondern es liegt ein aktueller Zeitschnitt $t^{2l}=t^{2l}_0$ vor, doch werden Folgen von diskreten raeumlichen Schnitten $x^{2l}=x^{2l}_0$ zu zeitlichen Aenderungen der (2l-1)-dimensionalen Muster in der Zeit t^{2l-1}. Dagegen werden bei wiederholter quantenmechanischer Projektion die Projektionen auf die Raum-Zeit angewandt, so dass aus der $aleph_{2l-3}$-maechtigen Folge der Zeitschnitte eine $aleph_{2l-4}$-maechtige Auswahl von Zeitschnitten gequantelt wird. Das Bild vom verallgemeinerten physikalischen Bild ist dann eine Matrix der Maechtigkeit $aleph_{2l-4}$ von (2l-2)-dimensionalen Zeitschnitten der Maechtigkeit $aleph_{2l-4}$. Nach l quantenmechanischen Projektionen ist dem Urbild der Stufe 2l eine l-dimensionale $aleph_{l-2}$-maechtige Matrix von l-dimensionalen, hoechstens $aleph_{l-2}$ maechtigen Bildern der Stufe l zugeordnet, die von dem Speicher der Stufe 2l getragen werden. Bei entsprechendem Aufbau des Speichers kann durch l verschachtelte quantenmechanische Projektionen der Speicher so beschrieben werden, dass eine $aleph_{l-2}$-maechtige 2l-dimensionale Raum-Zeit mit l raumartigen und l zeitartigen Richtungen vorliegt, die durch weitere l quantenmechanische Projektionen mit Mustern von Mustern der Verschachtelungstiefe l beschrieben werden kann. Dabei verringert sich die Anzahl der raumartigen Richtungen und es erhoeht sich die Anzahl der zeitartigen Richtungen in der 2l-dimensionalen Raum-Zeit, deren Maechtigkeit mit jeder quantenmechanischen Projektion abnimmt. Die 1-dimensionalen Zeichen endlicher Maechtigkeit koennen sich somit in Abhaengigkeit von 2l-1 verschiedenen Zeiten aendern. Da die Zeichen als Traeger von 0-dimensionalen Wahrheitswerten Farbeigenschaften besitzen, fuehrt der 2l. Schritt der quantenmechanischen Projektion zu einem 0-dimensionalen Objekt der Maechtigkeit $aleph_{-2}$, das sich in einer 2l-dimensionalen Zeit der Maechtigkeit $aleph_{-2}$ aendert. Die Maechtigkeit $aleph_{-2}$ ist kleiner als jede endliche Maechtigkeit $aleph_{-1}$, ihr entspricht die Kardinalzahl 0, d.h. die Raum-Zeit entartet in einen Punkt, dem aber eine Ladung (ein Wahrheits- oder Existenzwert) gemaess der quantenmechanischen Projektion zugeordnet zugeordnet sein kann. Der Ladungspunkt ist nicht zerlegbar, weder die gesamte Ladung noch eine Teilladung kann aus dem Punkt herausgenommen werden. Der Ladungspunkt besitzt die geometrische Eigenschaft des Punktes und eine noch unbekannte physikalische Eigenschaft, die erst in einer 2l-dimensionalen Raum-Zeit mit l>0 transportabel ist und damit als Lichtquant wahrnehmbar wird.

Nach 2l verschachtelten quantenmechanischen Projektionen ist der 2l-dimensionale Speicher in jeder Objekt-(Zeichen-) Stufe j (j=0,1,...,l-1) beschrieben. Insbes. kann der Speicher der Stufe 2l ein verallgemeinertes physikalisches Bild von sich oder von einem anderen 2l-diemensionalen Speicher der Stufe 2ltragen (das wiederum ein Speicher der Stufe 2l-1 sein kann etc.) dessen zeitliche Aenderungen raeumliche Schnitte widerspiegeln. Beim Beschreiben des Speichers wird dem leeren 2l-dimensionalen Raum, der mit dem Speicher im Grundzustand definiert ist, ein (2l-1)-dimensionales Muster mit verallgemeinerten physikalischen und geometrischen Eigenschaften zugeordnet (die Verallgemeinerung bezieht sich auf die Dimension, Maechtigkeit und Qualitaet des Musters). Waehrend die verallgemeinerten physikalischen Eigenschaften transportabel sind, sind die geometrischen Eigenschaften des Musters mit der Anordnug der Speicherzellen im Speicher definiert, also nicht transportabel.

Durch eine Kodierung kann in dem 2l-dimensionalen Speicher einsprachliches Bild von einem Speicher der Stufe (Dimension) 2l eingeschrieben werden. In das sprachliche Bild gehen nicht nur die transportablen verallgemeinerten physikalischen Eigenschaften sondern auch die geometrischen Eigenschaften des Speichers der Stufe 2l in der Gestalt von (2l-1)-dimensionalen Zeichen ein, die als Muster von dem 2l-dimensionalen Speicher getragen werden. Es muessen also auch die geometrischen Eigenschaften transportiert werden koennen. Das ist moeglich, wenn der abzubildende Speicher der Stufe 2l ein Muster in einem Speicher der Stufe 2l+1 ist, so dass die Abbildung der Kodierung erst in einem Speicher der Stufe 2l+2 realisiert sein kann. Die Speicherzellen der Stufe 2l+1 in einer 2l-dimensionalen Anordnung definieren die Punkte des 2l-dimensionalen Raumes und ihre potentiellen Zustandsaenderungen definieren die Punkte des 2l-dimensionalen Impulsraumes (unter Einbeziehung der quantenmechanischen Projektion). Die Kodierung ordnet den Speicherzellen und Zustandsaenderungen durch Aktivieren der quantenmechanischen Projektion Zeichen der Stufe 2l-1 zu, die so ausgewaehlt werden koennen, dass die bestehenden Ordnungsrelationen im Zeichenraum der Stufe 2l-1 die bestehenden Ordnungsrelationen im Speicher der Stufe 2l widerspiegeln, also die (2l-1)-dimensionale Anordnung der Speicherzellen, die den Raum definieren, in dem die Muster der Stufe 2l-1 eingeschrieben werden, und die (2l-1)-dimensionale Anordnung der Zustandsaenderungen der Speicherzellen. Damit werden die Bezeichnungen von Ort und Impuls zu Adressen. wobei den Adressen (2l-1)-dimensionale Zeichen entsprechen, die durch Aktivierung der quantenmechanischen Projektion in den Speicher der Stufe 2l eingeschrieben werden. In das sprachliche Bild eines Objekts (Speichers) der Stufe 2l geht der Phasenraum ein, in dem der Speicher als Muster definiert ist. Das Eigenschaftspaar aus verallgemeinerter physikalischer und geometrischer Eigenschaft, also ein Zustand oder ein Gebiet des Zustandsraumes wird in der Sprache bezeichnet. Implizit enthaelt das sprachliche Bild auch ein Objekt in der Gestalt einer Objektvariablen, die mit einem Zustandstupel verknuepft wird. Doch ist das Objekt noch nicht in der Sprache definiert sondern erst in einer Theorie. Objektvariable kann jedes Zeichen der Stufe 2l-1 sein, das nicht zur Klasse der durch Eigenschaften interpretierbaren Zeichen gehoert. Die potentielle Zuordnung wird aktiviert, wenn sich eine Speicherzelle der Stufe 2l+1 in einem angeregten Zustand befindet (infolge quantenmechanischer Projektion). Dann aktiviert die Kodierung eine quantenmechanische Projektion, die dem Quantenfeld (das den Speicher der Stufe 2l als Muster transportiert) ein Zeichen der Stufe 2l-1 als Adresse fuer den Impul zuordnet, und eine weitere quantenmechanische Projektion, die der Speicherzelle der Stufe 2l+1 (die das Quantenfeld emittiert) ein Zeichen der Stufe 2l-1 als Adresse fuer den Ort zuordnet, und eine dritte quantenmechanische Projektion generiert ein Zeichen der Stufe 2l-1 als Objektvariable. Damit gibt es im sprachlichen Bild eine Beschreibung 2l-dimensionaler Objekte durch ihre verallgemeinerten physikalischen und geometrischen Eigenschaften. In den Koerpern von Tieren mit Nervensystem und Sinneszellen muss jede Sinneszelle das einlaufende Signal in ein koerpereigenes Signal transformieren und seine Adresse dem Signal hinzufuegen, wenn ein sprachliches Bild des Musters generiert wird. Dem Konstrukteur des IV-Systems liegt ein potentieller Zeichenvorrat vor mit einer Klasseneinteilung, so dass anhand der Eigenschaften der Zeichen die Klassenzugehoerigkeit bestimmt ist. Mit den Sinneszellen ist eine potentielle Kodierung gegeben, die mit Einlaufen der Signale aktualisiert wird. Mit der Kodierung existiert wenigstens eine Umkehroperation, die Interpretation, die den (2l-1)-dimensionalen Zeichen eine Bedeutung zuordnet. Die Kodierung ist ebenso wie die quantenmechanische Projektion wiederholt anwendbar, so dass in dem 2l-dimensionalen Speicher quantenmechanische Projektionen von quantenmechanischen Projektionen bis zur Stufe 2l-1 und Kodierungen von Kodierungen bis zu einer Stufe 2l-2 moeglich sind. Das Muster der Stufe 2l-1 im Speicher der Stufe 2l wird stets durch quantenmechanische Projektionen generiert, die aber durch Kodierungen aktiviert werden muessen. Die Kodierungen sind selbst wieder Abbildungen, die von Modellierungen der Stufe 1 aktiviert werden etc. Durch eine Modellierung der Stufe 1 kann in dem 2l-dimensionalen Speicher eine Theorie von einem Speicher der Stufe (Dimension) 2l eingeschrieben werden.

Die Theorie spiegelt bestehende Gesetze wider in der Gestalt von (wahren)Aussagen, die in das Muster der Stufe 2l-1 des Speichers der Stufe 2l eingehen. Die geltenden

Gesetze in den Objekten (Speichern) der Stufe 2l sind durch eine Abbildung gegeben, die die verallgemeinerten physikalischen und geometrischen Eigenschaften aus einem Phasenraum Objekten zuordnet, die diesen potentiellen Phasenraum tragen. In der Theorie entspricht dem Gesetz ein geordnetes Paar aus Eigenschafts- und Objektzeichen oder aus Relationenzeichen und Tupel von Objektzeichen. Da die geometrischen Eigenschaften des Speichers der Stufe 2l erst mit dem Traeger des Speichers, also mit einem Speicher der Stufe 2l+1 gegeben sind, muss der Traeger vom Traeger ein Speicher der Stufe 2l+2 sein. Die Modellierung der Stufe 1 kann erst in einem Speicher der Stufe 2l+3 realisiert sein. Die bestehenden Relationen zwischen den Punkten des Phasenraumes der Stufe 2l-1, der durch eine (2l-1)-dimensionale Anordnung von Speicherzellen der Stufe 2l gegeben ist, sind Relationen zwischen diesen Speicherzellen, zwischen potentiellen Zustandsaenderungen (den zugeordneten Impulsen) und zwischen Speicherzellen und aktuellen Zustaenden gemaess der quantenmechanischen Projektion, die von Objekten der Stufe 2l+1 ausgefuehrt wird. Der Traeger des Musters der Stufe 2l-1 ist ein Speicher der Stufe 2l, der Traeger des Speichers der Stufe 2l ist ein Objekt der Stufe 2l+1, der Traeger der Relationen zwischen den Speicherzellen, zwischen den Zustandsaenderungen und der Traeger der Relation, die durch die quantenmechanische Projektion definiert ist, ist ein Objekt der Stufe 2l+2. Ebenso, wie die Punkte des Raumes erst kodierbar sind, wenn der Traeger bekannt ist, sind die Gesetze und Relationen erst kodierbar, wenn ihre Traeger bekannt sind, also die Objekte der Stufe 2l+2. Damit erfaehrt die Kodierung eine Erweiterung, es koennen auch transportabele Relationen kodiert werden. Mit der Kodierung der Relationen werden die Orts- und Impulsbezeichnungen zu Adressen. Durch die quantenmechanische Projektion wird eine Relation zwischen Eigenschaft (Muster der Stufe 2l-1) und Objekt, das diese Eigenschaft tragen kann, definiert. Das geordnete Paar aus Eigenschaft und Objekt ist ein Gesetz, dem bei der Kodierung ein geordnetes Paar aus Eigenschafts- und Objektzeichen zugeordnet ist. Durch quantenmechanische Projektion, die von den Objekten des Speichers der Stufe 2l+1 ausgefuehrt wird (die von Objekten der Stufe 2l+2 getragen werden), sind den Objekten der Stufe 2l Muster der Stufe 2l-1 zugeordnet. Mit dieser quantenmechanischen Projektion sind bereits Gesetze gegeben. Die Abbildung wird transportabel, wenn die Objekte der Stufe 2l+1 Muster von Objekten der Stufe 2l+2 sind. (Das Objekt der Stufe 2l+2 traegt die Teilklasse der geordneten Paare). Die Abbildung der Modellierung der Stufe 1, die dem Gesetz Aussagen zuordnet, aktiviert die Kodierungen (Abbildungen, die von Objekten der Stufe 2l+2 ausgefuehrt werden koennen) gemaess den Bildungsregeln der Grammatik einer Sprache und die Kodierungen aktivieren die quantenmechanischen Projektionen, die den Speicher der Stufe 2l beschreiben. Deshalb kann die Modellierung der Stufe 1 erst in einem Objekt (Speicher) der Stufe 2l+3 realisiert sein. Unter den potentiellen Kodierungen werden nur diese aktiviert, die durch ein geltendes Gesetz oder ein existierendes Objekt interpretiert werden. Durch die Modellierung der Stufe 1 wird der Zeichenvorrat der Sprache erweitert, weil nicht nur Eigenschaftszeichen sondern auch Objektzeichen aktiviert werden. Die aktualisierten Aussagen sind wahre Aussagen, waehrend die potentiellen Aussagen auch falsch sein koennen. Die Modellierung der Stufe 1 ist ebenso wie die quantenmechanische Projektion und die Kodierung wiederholt anwendbar, so dass im Speicher der Stufe 2l Modellierungen der Stufe 1 von Modellierungen der Stufe 1 bis zur Verschachtelungstiefe 2l-3 ausgefuehrt werden koennen.

Die Modellierung der Stufe 2 ordnet transportablen Gesetzen von Objekten, die Gesetze sind, also transportablen Abbildungen von Abbildungen (wahre) Aussagen zu derart, dass in den Speicher der Stufe 2l eine Metatheorie der Stufe 1 zu Objekten der Stufe 2l eingeschrieben wird. Der Metatheorie der Stufe 1 entspricht ein bestimmtes Muster der Stufe 2l-1 im Speicher der Stufe 2l. Die Modellierung der Stufe 2 aktiviert die Modellierung der Stufe 1, die unter Beruecksichtigung der in einer Theorie geltenen Schlussregeln die Kodierung aktiviert, und die Kodierung aktiviert unter Beruecksichtigung der grammatischen Regeln einer Sprache die quantenmechanische Projektion. Somit kann die Modellierung der Stufe 2 erst von einem Objekt der Stufe 2l+4 ausgefuert werden.

Mit jeder weiteren Stufe der Modellierung erhoeht sich auch die Stufe der in den Speicher der Stufe 2l als Muster der Stufe 2l-1 eingeschriebene Metatheorie. Der Modellierung der Stufe j ist eine Metatheorie der Stufe j-1 zugeordnet. Der Traeger der Modellierung der Stufe j ist ein Objekt der Stufe 2l+2+j (j=0,1,2,...), der Traeger der zugeordneten Metatheorie der Stufe j-1 ist ein Objekt der Stufe 2l. Auch die Modellierung der Stufe j kann wiederholt ausgefuehrt werden, so dass im Speicher der Stufe 2l Modellierungen der Stufe j von Modellierungen der Stufe j bis zur Verschachtelungstiefe 2l-2-j moeglich sind. Fuer j=2l-2 ist die hoechste Stufe der Modellierung gegeben, die in einem Speicher der Stufe 2l ohne weitere Verschachtelungen realisiert sein kann. Saemtliche Modellierungen der Stufe j mit Verschachtelungen bis zur Stufe 2l-2-j koennen im Objekt (Speicher) der Stufe 2l realisiert sein, das gilt auch fuer die Kodierung (Modellierung der Stufe 0) und die quantenmechanische Projektion (Modellierung der Stufe -1). Bei Verschachtelungstiefen, die groesser als 2l-2-j sind, oder bei Modellierungen der Stufen j>2l-2 gehoert die Modellierung nicht zum Objekt der Stufe 2l sondern ist ausserhalb des Objekts in einem Objekt der Stufe, die groesser als 2l ist, realisiert.

Die Modellierung der Stufe j umfasst alle Modellierungen der Stufen j'<j, die (j+1-j')-fach verschachtelt auftreten muessen, wenn j nur einfach vorkommt (j'=-1,0,1,2,...,j), und sondert aus der Zeichenklasse, die durch die (j+1-j')-verschachtelte Modellierung der Stufe j' ausgesondert wurde, eine echte Teilklasse aus,von Zeichen mit zusaetzlichen Interpretationen aus einer hoeheren Ebene.

Die (j+2)-fach verschachtelte quantenmechanische Projektion sondert aus dem Speicher der Stufe 2l der Maechtigkeit $aleph_{2l-2}$ eine echte Teilklasse von Speicherzellen aus, die mit einem Zeichen der Stufe 2l-j-2 beschrieben werden.

Die (j+1)-fach verschachtelte Kodierung sondert aus der potentiellen Zeichenklasse der Stufe 2l-j-2 eine Teilklasse sinnvoller Zeichen aus, die eine Metasprache der Stufe j-1 definieren.

Die j-fache Verschachtelung der Modellierung der Stufe 1 sondert aus der potentiellen Teilklasse der sinnvollen Zeichen eine Teilklasse mit Existenz-, Erfuellbarkeits- oder Wahrheitswerten bewichteten sinnvollen Zeichen aus, die eine Metatheorie der Stufe j-1 zu Objekten bis zur Stufe j-1 definieren. Fuer j=1 definiert die Modellierung der Stufe 1 eine Theorie von Objekten der Stufe 0, also eine Theorie der Wahrheitswerte (der transfiniten Kardinalzahlen). Bei einer j-fachen Verschachtelung der Modellierung der Stufe 1 existiert eine Theorie der

Wahrheitswerte von der Theorie der Wahrheitswerte der Verschachtelungstiefe j, also eine Metatheorie der Stufe j-1 (die Metatheorie der Stufe 0 ist eine Theorie). Weil in den Metatheorien der Traeger vom Traeger der Verschachtelungstiefe j von den Wahrheitswerten mit eingeht, treten mit dem Traeger neue logisch unabhaengige Verknuepfungsfunktionen auf, denen in der Metatheorie neu hinzutretende unabhaengige logische Funktionen entsprechen. Die Gesetze, denen die auf einen Traeger eingeschriebenen Objekte gehorchen, sind mit dem Traeger vom Traeger definiert, so dass die in die Metatheorie eingehenden Gesetze, in der auch der Traeger der Objekte beschrieben wird, erst mit dem Traeger vom Traeger vom Traeger gegeben sind etc. Der Traeger der Existenz- oder Wahrheitswerte sind Zeichen (stationaere Muster) der Traeger der Zeichen sind Automaten (dynamische Systeme), der Traeger der Automaten sind Biossysteme etc. In die Metatheorie der Wahrheitswerte kann durch Modellierung der Stufe 2 die Theorie der Zeichengestalten (die Semiotik) eingeschrieben werden. In die Metatheorie der Semiotik und damit in die Metametatheorie der Wahrheitswerte kann durch Modellierung der Stufe 3 die Automatentheorie (die Hamiltonmechanik) eingeschrieben werden. In die Metatheorie der Automatentheorie und damit in die Metametatheorie der Semiotik
und damit in die Metametametatheorie der Wahrheitswerte kann durch Modellierung der Stufe 4 die Theorie der Biossysteme (die Botanik) eingeschrieben werden etc. Ohne die Beruecksichtigung der Modellierungen j>1 wird in den Metatheorien zur Theorie der Wahrheitswerte der Folgerungsoperator erweitert und damit die Konstruktion erweiterter Modelle fuehr Wahrheitswerte ermoeglicht, was gleichbedeutend ist mit einer Erweiterung des Zahlenbereiches. Die Theorie der
transfiniten Kardinalzahlen wird zu den Theorien der natuerlichen, ganzen, rationalen, rellen, komplexen Zahlen und zur Theorie der Quaternionen erweitert. Der Zahlenbereich wird in zwei Schritten erweitert, weil mit jeder neuen Verknuepfungsfunktion auch die Umkehrfunktion eine Erweiterung zur Folge hat. In die bekannten Zahlenbereiche gehen die Verknuepfungsfunktionen Addition, Multiplikation und Integration (mit Limesoperator) mit ihren Umkehrfunktionen ein. Hoehere Zahlenbereiche werden erst dann definierbar, wenn metaintegrale Verknuepfungsfunktionen in den erweiterten Zahlklassen operieren. Die Traeger der Zahlen sind Zeichen mit Zahleigenschaften.
Die (j-1)-fache Verschachtelung der Modellierung der Stufe 2 schreibt in die Metatheorie der Stufe (j-2) der Wahrheitswerte
eine Metatheorie der Stufe j-3 der Semiotik ein und sondert damit aus dem potentiellen Zeichenraum der bewerteten sinnvollen Zeichen einen Teilraum von zweifach bewerteten sinnvollen Zeichen aus. Fuer j=2 definiert die Modellierung der Stufe 2 eine Theorie von Objekten der Stufe 1, also von stationaeren Mustern bzw. 1-dimensionale Zeichen, die Traeger von Wahrheitswerten sind, und additiv verknuepft werden koennen. Die Semiotik ist isomorph zu einer Theorie linearer Vektorraeume ueber einem eingeschraenkten Zahlraum. Die Anzahl der Grundzeichen (Alphabetzeichen) definiert die Dimension des Vektorraumes und bildet ein Erzeugendensystem (eine Basis) des Zeichenraumes. In den Metatheorien der Semiotik wird der Folgerungsoperator erweitert und damit die Konstuktion von hoeherdimensionalen Zeichenmodellen, in denen neue unabhaengige Verknuepfungsfunktionen auftreten, moeglich. Unter Beruechsichtigung der

erweiterten Zahlraeume und hinzutretenden Verknuepfungsfunktionen koennen Modelle von multilinearen Tensorraeumen ueber Zahlkoerpern definiert werden. Durch die Modellierung der Stufe 2 wird die Zahlentheorie zu einer Theorie mehrdimensionaler Matrizen also zu einer Theorie der Vektor- und Tensorraeume verallgemeinert. Die (j-1)-fache Verschachtelung der Modellierung der Stufe 2 definiert eine Theorie der Matrizen von Matrizen der Verschachtelungstiefe j-1, in der auch Abbildungen zwischen Mustern verschiedener Stufe moeglich werden, insbes. die quantenmechanische Projektion, die Kodierung und Modelierung.durch Zeichen. Die Zeichen koennen Traeger von der Theorie der Wahrheitswerte oder hoeherer Zahlenraeume sein. DieTraeger stationaerer Muster sind dynamische Systeme (Automaten). Die (j-2)-fache Verschachtelung der Modellierung der Stufe 3 schreibt in die Metatheorie der Stufe j-3 zur Semiotik (der Theorie multilinearer Tensorraeume) eine Metatheorie der Stufe j-4 der Automatentheorie ein und sondert damit aus dem potentiellen 2-fach bewerteten sinnvollen Zeichenraum einen Teilraum von 3-fach bewerteten sinnvollen Zeichen aus. Fuer j=3 definiert die Modellierung der Stufe 3 eine Theorie von Objekten der Stufe 2, also von dynamischen Systemen Automaten), denen im stationaeren Speicher mit definiter Metrik ein stationaeres Raum-Zeit-Muster mit indefiniter Metrik zugeordnet wird. Dadurch wird die Theorie der Tensorraeume zur Theorie der Spinorraeume verallgemeinert. Die Traeger dynamischer Muster sind Biossysteme.
Die (j-3)-fache Verschachtelung der Modellierung der Stufe 4 schreibt in die Metatheorie der Stufe j-4 zur Automatentheorie (der Hamiltonmechanik in Spinorraeumen) eine Metatheorie der Stufe j-5 der Biossysteme ein und sondert damit aus dem potentiellen 3-fach bewerteten sinnvollen Zeichenraum einen Teilraum von 4-fach bewerteten sinnvollen Zeichen aus. Fuer j=4 definiert die Modellierung der Stufe 4 eine Theorie von Objekten der Stufe 3, also von Biossystemen, denen in dynamischen Systemen hoeherer Stufe (aus einem hoeheren Zeichenraum) ein biologisches Muster in der Gestalt lebender Zellsysteme zugeordnet wird. Die infolge der Modellierung der Stufe 3 auftretenden Biosfunktionen insbes. die Zellteilung und damit die Vermehrung (die Selbstreproduktion der lebenden Zelle) beruht auf der Duplikation von Bildern des hoeheren dynamischen Systems, die selbst wieder dynamische Systeme (niedrigerer Stufe) sind, so dass sich die Bilder scheinbar selbst reproduzieren. Dadurch wird die Theorie der Spinorraeume zu einer Metaspinortheorie verallgemeinert.

Fordert man von dem metasprachlichen Muster, dass den mit Hilfe des Descriptors definierten Objekten ein zum Urbild isomorphes Bild zugeordnet werden kann, dann muss mit jeder Stufe der Metatheorie auch die Stufe des metasprachlichen Musters zunehmen, so dass auch die Anzahl der logisch unabhaengigen Funktionen, die in die Metatheorie eingehen, mit der Anzahl der logisch unabhaengigen Verknuepfungsfunktionen zunehmen kann. Die der Modellierung der Stufe j zugeordnete Metatheorie der Stufe j-1 (die Metatheorie der Stufe 0 ist eine Theorie, die Metatheorie der Stufe -1 ist eine Sprache) muss dann in einem Zeichenraum formuliert werden, dessen Stufe groesser als j ist. Die Stufe des Speichers, der die Zeichen traegt, muss groesser als j+1 sein. Soll in dem Speicher ein Raum-Zeit-Muster mit j zeitartigen und j raumartigen Richtungen einschreibbar sein, dann muss der Speicher wenigstens 2j-dimensional sein. Es kann dann in jeden j-dimensionalen

Zeitschnitt (mit j raumartigen Richtungen) ein metasprachliches Bild (eine Metatheorie der Stufe j-1) eingeschrieben sein. Das Objekt, in dem die Metatheorie der Stufe j realisiert ist, muss wenigstens von der Stufe 2j+2 sein. In dem Speicher der Stufe 2l koennen somit Modellierungen bis zur Stufe l-1 realisiert sein, die eine Metatheorie der Stufe l-2 in einen Zeichenraum der Stufe l-1 einschreiben, der jedem l-dimensionalen Zeitschnitt zugeordnet sein kann.
Wenn in einem Objekt der Stufe 2l+2 Modellierungen bis zur Stufe l realisiert sind, also Abbildungen von Abbildungen bis zur Stufe l+2, dann besitzt dieses Objekt einen Bildraum der Stufe l und das Objekt ist ein IV-System der Stufe l+1.

3.8 Die Antinomie der Evolution

3.8.1 Das Evolutionsverstaendnis

Der Begriff "Evolution" ("Entwicklung") wird unterschiedlich und nahezu in allen Wissenschaftsdisziplienen angewandt, weshalb er einer gewissen Begriffsverschiebung unterliegt. In der Biologie wird zwischen der Ontogenese, der Entwicklung des Individuums von der Eizelle bis zur Geschlechtsreife, und der Phylogenese, der stammesgeschichtlichen Entwicklung, unterschieden. In der Technik wird haeufig der aus der Biologie stammende Evolutionsbegriff auf physikalische Systeme uebertragen. Unter einer Systementwicklung werden allgemeinste zeitliche Veraenderungen eines physikalischen Systems verstanden von seiner Entstehung bis zu seiner Vernichtung, was der Ontogenese entspricht, wenn man die Alterung des Individuums mit einbezieht. Der Phylogenese entspricht eine Konstruktion (Synthese) von immer komplizierter werdenden technischen Systemen (chemischen Verbindungen). Sowohl die Ontogenese (ohne den Alterungsprozess) als auch die Phyllogenese sind gerichtete Veraenderungen von niederen (einfacheren) zu hoeheren (komplizierteren) Strukturen, bei denen sich entweder das Individuum (oder ein physikalisches System) zu seiner vollen Funktionstuechtigkeit entfaltet oder ein Baum von Individuen (oder physikalischen Systemen) sich entfaltet, dessen Spitzen komplizierter sind als die vorangehenden Knoten. Die Explikation des Evolutionsbegriffes erfordert die Definition einer Halbordnung (speziell eines Baumes), gemaess der die Systeme nach ihrer Kompliziertheit geordnet sind, und die Konstruktion von allgemeineren Systemen, in denen der Evolutionsprozess ablaueft. Das allgemeinere System, in dem die Ontogenese ablaeuft, ist der Mutterleib und nach der Geburt die Umwelt, in die das Lebewesen hineingeboren wird. Der Techniker kann Automaten (Fabriken) bauen, in denen die Prozesssteuerung zur Generierung von komplizierten Fertigprodukten aus einfachen Rohstoffen automatisch ablaeuft. Das allgemeinere System, in dem die komplizierten Fertigprodukte aus einfachen Rohstoffen evolutioniert werden, umfasst den Rohstoffvorrat und die Fabriken. Die Umkehrung zur Evolution ist die Devolution. Bei der Devolution zerfallen komplizierte Systeme in ihre Bestandteile, sie beginnt mit der Alterung des Systems und endet mit seinem Zerfall (Umkehrung der Ontogenese) oder sie beginnt mit dem Aussterben von hoeheren Arten und endet mit dem Zerfall der einfachsten Strukturen in ihre elementaren Bestandteile (Umkehrung zur Phylogenese). Im allgemeinen laufen gemischte Prozesse ab, bei denen

Evolutionen und Devolutionen sichtbar werden. Die hoechste Stufe, die in einem allgemeineren System evolutioniert wird, liefert notwendige Bedingungen an das allgemeinere System, die von ihm erfuellt werden muessen.

3.8.2 Das Paradoxon

Bei der Ontogenese eines Lebewesens existieren bereits alle Eigenschaften und Funktionen, die es einmal besitzen wird. Das Universum besitzt eine bestimmte Kompliziertheit und einen Reichtum an Eigenschaften, der insbes. in den Eigenschaften der Eltern sichtbar wird. Den Kindern kommen ableitbare Eigenschaften zu.

Bei der Phylogenese der Arten treten mit jeder hoeheren Art Eigenschaften auf, die nicht ableitbar sind aus den Eigenschaften der Vorgaengerart. Da die Eltern noch nicht existieren, sind die neuen (logisch unabhaengigen) Eigenschaften und Funktionen im Universum nicht sichtbar. Das induziert die Vorstellung von einem einfacheren Vorgaenger-Universum mit weniger (logisch unabhaengigen) Eigenschaften und Funktionen als das Nachfolger-Universum. Es scheint, als ob das Universum selbst einer Evolution unterliegt. Wenn das Universum eine solche Kompliziertheit und einen solchen Eigenschaftsreichtum besitzt, dass alle Eigenschaften der jemals autretenden Arten ableitbar sind, also keine neuen Eigenschaften hinzutreten muessen, dann unterliegt das Universum nicht notwendig einer Evolution. Das Evolutionspostulat wird notwendig, wenn der Eigenschaftsreichtum des Vorgaenger-Universums in seiner Raum-Zeit nicht ausreicht, um das Nachfolger-Universum in seiner Raum-Zeit daraus ableiten zu koennen.

Entsprechend des Evolutionsbaumes der Arten gibt es eine Folge von immer komplizierter werdenden Universen, die durch eine Folge von Theorien beschrieben werden koennen, in denen mit jeder hoeheren Stufe neue logisch unabhaengige Funktionen auftreten. Eine Abbildung in der Klasse der Theorien und den zugehoerigen Modellklassen kann erst in einer Metatheorie beschrieben werden, in der wiederum neue logisch unabhaengige Funktionen auftreten muessen, die in keiner der Theorien vorkommen. Aufgrund der mit dem Evolutionsbaum bestehenden Relationen zwischen den Universen existieren Abbildungen in der Klasse der evolutionierenden Universen, Paradox! Die Universen sind also keine Universen sondern Elemente eines Meta-Universums, das durch eine Metatheorie zu den Theorien von allen Universen des Evolutionsbaumes beschrieben werden muesste. Gemaess den Ueberlegungen in Abschn.   gibt es jedoch keine Sprache mehr, in der diese Metatheorie, die die Realitaet beschreibt, formuliert werden kann. Die Realitaet muss komplizierter und reicher an Eigenschaften sein als alle ihre Elemente, speziell als die Universen des Evolutionsbaumes. Dann kann sie als Superfabrik alle Arten des Evolutionsbaumes generieren, so dass eine Phylogenese ablaeuft, bei der sich weder die Arten noch die Universen aus sich sebst heraus entwickeln, sondern sie werden von der Superfabrik "Realitaet" generiert (geschaffen, entwickelt). Die Superfabrik (mit ihren Rohstoffen und Fertigprodukten) kann keiner Evolution unterworfen sein, andernfalls waere sie ein Element einer Meta-Superfabrik und damit kein Universum sondern Rohstoff oder Fertigprodukt. Die Realitaet enthaelt alle Elemente und kann deshalb nicht selbst Element sein, es gibt keine Funktion, die aus der Realitaet herausfuehrt. Sie kann aber Universum sein, d.h. der kleinste abgeschlossene Bereich fuer alle Funktionen, die in ihr vorkommen.

3.8.3 Bildraumuniversen

Da die Realitaet sprachlich nicht mehr fassbar ist, kann sie nur noch approximativ durch eine Theorienfolge und die dazugehoerenden Modellklassen beschrieben werden. Das fuehrt auf die Definition von eingeschraenkten Universen, in denen nur ein Anfangsabschnitt von logisch unabhaengigen Funktionen betrachtet wird, waehrend von allen hoeheren Funktionen abstrahiert wird. Mit der Elementrelation der Klassentheorie, die auf die Mustertheorie und alle hoeheren Theorien verallgemeinert werden kann, existieren die logischen Universen. Aufgrund ihrer Abschliessung bezueglich der Elementrelation sind die logischen Universen unerreichbare Verschachtelungen von Behaeltern (Klassen, Mustern, Metamustern etc.) und von unerreichbarer Maechtigkeit, obwohl die Anzahl der logisch unabhaengigen Funktionen erreichbar ist.
Waehrend in der Klassentheorie von allen Material- und geometrischen Eigenschaften der Behaelter abstrahiert wird, so dass nur noch die Elementeigenschaft uebrig bleibt, werden in der Mustertheorie zusaetzlich die geometrischen und physikalische Eigenschaften der Behaelter mit beruecksichtigt. In den Metamustertheorien werden entsprechende biologische Eigenschaften der Behaelter mit beruecksichtigt. Bezueglich den hinzutretenden Eigenschafts- und Funktionsklassen gibt es neue Abschliessungen der Universen. Ab der Mustertheorie existiert eine Topologie, speziell eine Metrik, in einer Klasse von Behaeltern, so dass der leere Behaelter zu einem Punkt eines Raumes wird und es kann zwischen verschiedenen Punkten des Raumes unterschieden werden, die in ununterscheidbare leere Behaelter entarten, wenn keine Topologie vorliegt. Mit der Hinzunahme von neuen Eigenschaften liegt ein neues Objekt vor, die Klasse wird zu einem topologischen, speziell metrischen Raum, je nach der Topologie, die in ihr erklaert ist. Dieser Raum kann wiederum Behaelter von anderen Raeumen sein etc. Der Raum, der von einem Behaelter getragen wird, ist ein Element. Der Behaelter, der dieses Element traegt, ist ein Teilraum, der nicht notwendig Element sein muss.Die Abschliessung des Raumes bezueglich allen aus der Topologie des Raumes ableitbaren geometrischen Funktionen ist ein geometrisches Universum, das nicht mit einem logischen Universum verwechselt werden darf, weil es im allgemeinen selbst wieder ein Element eines stufengroesseren geometrischen Raumes (Universums) ist und auch nicht notwendig alle stufenkleineren Elemente enthaelt, die ausserdem mit der Abschliessung des Raumes nicht mit abgeschlossen werden. Erst das bezueglich allen Funktionen abgeschlossene Musteruniversum ist ein Raum, der von keinem Raum ein Element sein kann (im Rahmen der Mustertheorie). In einer Metatheorie ist das Musteruniversum Element eines Metamusteruniversums etc. Das Musteruniversum ist abgeschlossen bezueglich der Elementrelation und allen geometrischen Operationen, also ein unerreichbar-dimensionales geometrisches Universum von unerreichbarer Maechtigkeit. Es ist aufgrund der unerreichbaren Dimensionen und Maechtigkeiten trotz der Begrenzung auf eine endliche Anzahl logisch unabhaengiger Funktionen nicht ueberschaubar. Es kann stets nur ein endlicher Anfangsabschnitt von Dimensionen und transfiniten Maechtigkeiten ueberschaut werden, so dass die begrenzten logischen Universen ebenfalls nur approximativ beschreibbar sind durch eine Folge (einen Baum) geometrischer

Universen mit wachsender Dimension und Maechtigkeit. Bei der Approximation hoeherer logischer Universen treten an die Stelle der geometrischen Universen physikalische odermataphysikalische Universen mit wachsender Dimension und Maechtigkeit bei einemkonstanten Anfangsabschnitt von logisch unabhaengigen Funktionen. Da mit dem Hinzutreten neuer unabhaengiger Funktionen die Vorgaengerfunktionen isomorph erhalten bleiben, ist jedes logische Universum nach dem Klassenuniversum und jeder Anfangsabschnitt (der Halbordnung, speziell des Baumes), der es approximiert, wenigstens ein geometrisches Universum. Die endlich- oder erreichbar-dimensionalen geometrischen Universen von erreichbarer transfiniter Maechtigkeit schliessen ein endliches oder erreichbares Volumen ein, wenn der Raum sphaerisch gekruemmt ist, andernfalls ist das Volumen unerreichbar und der Raum ebenfalls unueberschaubar. Das expandierende physikalische (und metaphysikalische) Universum besitzt bei einer erreichbaren Signalgeschwindigkeit stets Welthorizonte unabhaengig von der Kruemmung des Raumes (von einem offen oder geschlossen Universum), die von keinem Signal ueberschritten werden, das das IV-System erreicht.

Ein IV-System kann nur erreichbare Informationen verarbeiten, deshalb koennen die Bildraeume der Lebewesen nur einen fuer das Lebewesen erreichbaren Teil der Realitaet umfassen. Entsprechend der Stufe des IV-Systems gibt es im Sinne der 3 notwendigen Approximationen der Realitaet fuer jedes IV-System 3 Arten von Welthorizonten, den physikalischen Horizont, den Dimensionen- und Maechtigkeitshorizont (der die Verschachtelungstiefe der Elemente von Elementen begrenzt) und den Funktionenhorizont (der die ableitbaren Eigenschaften begrenzt). Dieser auf das Lebewesen begrenzte Bereich der Realitaet soll Bildraumuniversum genannt werden. Er enthaelt alle Nachrichten, die Lebewesen einer bestimmten Art unter Beruecksichtigung der Kommunikation und des Gedaechtnisses potentiell empfangen koennen. Das Bildraumuniversum ist zu jedem Zeitpunkt erreichbar (endlich), von erreichbarer Dimension, erreichbarer transfiniter Maechtigkeit und es sind erreichbar viele unabhaengige Funktionen (Eigenschaften) erkennbar. Bei einer bestimmten Expansionsgeschwindigkeit kann der Welthorizont eines geschlossenen Universums der Antipol zu einem beliebigen Punkt der Oberflaeche einer Hyperkugel sein, so dass das geschlossene Universum mit dem Bildraumuniversum identisch ist. Das Bildraumuniversum kann also ein geschlossenes geometrisches Universum sein, das aber offen ist bezueglich den geometrischen Funktionen aller hoeheren Raeume (Universen), von denen das Bildraumuniversum ein Element einer bestimmten Verschachtelungstiefe ist. Ausserdem ist es offen bezueglich den logisch unabhaengigen Funktionen aller hoeheren logischen Universen, von denen das logische (geometrische) Universum ein Element einer bestimmten Verschachtelungstiefe ist. Diese 2-fache Offenheit des Bildraumuniversums hat zur Folge, dass es 3 Arten von Bewegungen und Veraenderungen geben kann:

(1) Die Bildraumobjekte gehorchen den im jeweiligen Muster geltenden Bewegungsgesetzen

(2) Es koennen die Anfangsbedingungen projektiv veraendert werden aufgrund der verallgemeinerten Bewegungsgesetze im Bildraumuniversum hoeherer Stufe, dem das IV-System angehoert, so dass hoehere Kompliziertheiten im Bildraum auftreten, als aus den Bewegungsgesetzen des Bildraumes

abgeleitet werden koennen.

(3) Es koennen hoehere Funktionen am IV-System angreifen, so dass dem IV-System neue Eigenschaften zukommen und damit auch die Bildraumobjekte zu Objekten hoeherer Qualitaet werden, waehrend neue Objekte, die isomorph zu den Vorgaengerobjekten sind, nachruecken koennen.

Entsprechend wird eine Evolution von Eigenschaften, eine Evolution von Kompliziertheiten und eine Bewegung gemaess den im Muster geltenden Gesetzen moeglich. Mit der Evolution von Eigenschaften wird die Phylogenese verstaendlich, mit der Evolution der Kompliziertheiten wird die Ontogenese verstaendlich, aufgrund der Bewegungsgesetze stellen sich die Hin- und Rueckreaktionen in den Verbindungen von Elementen ein. Evolution bedeutet stets ein Entwickelt werden, nicht eine Entwicklung aus sich selbst heraus. Da im Bildraum des Lebewesens das hoehere System, das an der Steuerung beteiligt ist, nicht vorkommt, scheinen sich die Bilder aus sich selbst heraus zu entwickeln.

3.8.4 Gesetzschemata fuer Bildraumuniversen

3.8.4.1 Variable Dimensionen

Die im menschlichen Bildraumuniversum gueltigen Gesetze sind im Dimensionenaxiom und im Maechtigkeitsaxiom gabelbar, so dass sie auf Raeume beliebiger Dimension und Maechtigkeit verallgemeinert werden koennen (s. Abschn.). Das gilt auch fuer die Gleichungen der projektiven Physik. Die Gleichungen koennen kovariant formuliert werden, so dass ihre Gestalt unabhaengig von der Wahl des Bezugssystems ist und die Dimension und Maechtigkeit als Parameter eingehen. Das mit den Gleichungen gegebene Axiomensystem geht in ein parameterabhaengiges Axiomenschema ueber, das in einem Anfangsabschnitt entsprechend der Stufe des Bildraumuniversums experimentell ueberprueft werden kann. Da der Dimensionsparameter ieine natuerliche Zahl ist und der Maechtigkeitsparameter $aleph_j$ mit Hilfe der natuerlichen Zahlen aufgezaehlt werden kann, ist der Schluss der vollstaendigen Induktion anwendbar, d.h. ist das Gesetzschema fuer i=n empirisch geprueft und auch fuer i=n+1 gueltig, dann gilt es fuer alle natuerlichen Zahlen. Es koennen also anhand des Gesetzschemas Gesetze, die im menschlichen Bildraum entdeckt wurden, sowohl auf niedrigere als auch auf hoehere Bildraeume verallgemeinert werden. In diesen Verallgemeinerungen wird aber nicht das Hinzutreten von neuen logisch unabhaengigen Funktionen beruecksichtigt und es werden die logischen Schluesse auf die jeweilige Theorie, in der die Gesetzschemata formuliert sind, begrenzt. Bei der kovarianten Formulierung der im Bildraumuniversum geltenden Gesetze wird im allgemeinen nur die Dimension ials variabler Parameter eingefuehrt, waehrend die Maechtigkeit $aleph_j$ und die Anzahl k der unabhaengigen Funktionen als konstant angesehen werden, wobei die Konstanten mit dem Bildraumuniversum der Stufe n des IV-Systems einer Art gegeben sind.

3.8.4.2 Variable Maechtigkeiten

Wird die Maechtigkeit variiert, dann muss fuer $aleph_j < aleph_{n-2}$ auch die Anzahl k der logisch unabhaengigen Verknuepfungsfunktionen kleiner werden, weil sonst eine Verknuepfungsfunktion aus der zulaessigen Punktklasse des Raumes herausfuehrt. Im Bildraumuniversum des Menschen (n=3) hat die Punktklasse des Raumes die Maechtigkeit $aleph_1$ des Kontinuums. Die Reduktion der Punktklasse auf eine abzaehlbare Maechtigkeit erfordert auch die Streichung der integralen Verknuepfung (des Limesoperators), die aus der abzaehlbaren Punktklasse herausfuehrt. Der Raum mit abzaehlbarer Punktklasse ist bezueglich der Addition und Multiplikation abgeschlossen. Die Reduktion der Punktklasse auf eine endliche Maechtigkeit schliesst alle Operationen aus, die aus jeder endlichen Punktklasse herausfuehren. Damit entfallen Multiplikation und Addition. Es verbleibt aber die Operation des Maximums, die an die Stelle der Addition tritt.
Wird die Maechtigkeit der Punktklasse des Raumes vergroessert, also fuer $aleph_j > aleph_{n-2}$, waehrend die Anzahl der unabhaengigen Funktionen konstant bleibt, also fuer k=n, dann ist diese Klasse nicht mehr die kleinste abgeschlossene Klasse bezueglich den in ihr erklaerten Funktionen. Erst mit der Hinzunahme einer Funktion, die aus der Punktklasse der Maechtigkeit $aleph_{n-2}$ herausfuehrt, kann die maechtigere Punktklasse eine kleinste abgeschlossene Klasse (ein Bildraumuniversum) sein. Es wird also eine metaintegrale Verknuepfung (ein Metalimes) erforderlich, wenn die Punktklasse des Bildraumuniversums maechtiger ist als das Kontinuum (das dann diskret ist relativ zur maechtigeren Punktklasse). Die Variation der Maechtigkeit der Punktklasse des Bildraumuniversums steht in einem Zusammenhang mit der Anzahl und Art der logisch unabhaengigen Funktionen. Sie geht als Huelleigenschaft in das Gesetzschema mit ein. Ebenso ist die Dimension eine Huelleigenschaft, die im Zusammenhang mit den unabhaengigen Verknuepfungsfunktionen erfuellt sein mus. Wenn in einem Bildraumuniversum Quantelungen von Quantelungen der Verschachtelungstiefe n moeglich sind, dann muss er wenigstens n-dimensional sein (n raumartige Richtungen besitzen) und seine Punktklasse des Raumes von der Maechtigkeit $aleph_{n-2}$ sein.

3.8.4.3 Variable Kruemmungen

Die in den Bildraumuniversen geltenden Gesetze sind neben Dimension und Maechtigkeit auch Funktionen von weiteren Parametern, insbes. der Kruemmung (der Metrik) des Raumes. Betrachtet man Dreiecke auf Oberflaechen verschiedener Kruemmung, dann ist die Summe der vom Dreieck eingeschlossenen Winkel groesser als 180 Grad, wenn die Flaeche hyperbolisch gekrümmt ist, sie ist kleiner als 180 Grad, wenn die Flaeche elliptisch gekrümmt ist, und sie ist genau 180 Grad, wenn die Flaeche eben ist. Das Gesetz der Winkelsumme von Dreiecken ist eine Funktion der Krümmung der Flaeche. Die Kruemmung einer Flaeche wird in einem 3-dimensionalen Raum sichtbar und damit auch die Parameterabhaengigkeit des Gesetzes von der Winkelsumme von Dreiecken. Dem Gesetzschema entspricht ein Kontinuum von Gesetzen, das anhand einer willkuerlichen Auswahl von Beispielen geprueft werden kann und im Sinne der transfiniten Induktion nach Gentzen auf jeden reellen Wert des Kruemmungsparameters oder jedes Wertetupel des Kruemmungstensors zutrifft. In den Einsteinschen Gravitationsfeldgleichungen ist der Energie-Impuls-Tensor durch die Geometrie des Raumes (der Raum-Zeit) definiert und umgekehrt folgt aus der Vorgabe des Energie-Impuls-Tensors eine bestimmte Geometrie des Raumes. In jedem Zeitschnitt besitzt der 3-dimensionale Raum andere Eigenschaften und erfuellt somit unterschiedliche Gesetze, die bezueglich der 4-dimensionalen Raum-Zeit in einem Gesetz vereinigt sind, das die zeitliche Aenderung der Kruemmung des 3-dimensionalen Raumes, also ein 4-dimensionales Raum-Zeit-Muster bestimmt. Die Einsteinschen Gleichungen koennen in ihrer kovarianten Formulierung auf beliebige Dimensionen und Maechtigkeiten verallgemeinert werden.

3.8.4.4 Variable Anzahl verborgener Parameter

Die Gesetze sind nicht nur Funktionen der Kruemmung des Raumes einschliesslich seiner Dimension und Maechtigkeit sondern auch Funktionen von verborgenen Parametern, von denen in einem Bildraumuniversum entsprechend seiner Stufe eine bestimmte Anzahl m implizit abgebildet sind. So tritt der Zeitparameter implizit in der Veraenderung der raeumlichen Bildobjekte auf, und der Impulsparameter wird implizit bei jeder Wechselwirkung mit den Bildobjekten wahrgenommen. Die verborgenen Parameter erweisen sich explizit als neue unabhaengige Dimensionen, und in den erweiterten Raeumen treten neue Geometrien auf, also eine indefinite Raum-Zeit-Geometrie und eine Geometrie des Phasenraumes. Im Bildraumuniversum des Menschen sind die weiteren Parameter Metaimpuls, Metametaimpuls etc. verborgen, doch enthalten die beiden inneren Bildraeume des Menschen biologische Impulse, den Willen und die Intelligenz, die in ein hoeheres Bildraumuniversum, in dem Psyche und Pneuma sichtbar sind, implizit eingehen. Es ist naheliegend, dass sich mit jeder Stufe des Bildraumuniversums auch die Anzahl m der verborgenen Parameter erhoeht und damit die Anzahl der syntaktisch unterscheidbaren Dimensionen. Bezueglich der verborgenen Parameter, die in die Gleichungen (Formeln) eingehen, die die gueltigen Gesetze in einem Bildraumuniversum widerspiegeln, gilt das Korrespondenzprinzip. Es werden also in hoeheren Bildraeumen neue Grenzen sichtbar, in denen die auf hoehere Dimensionen und Maechtigkeiten verallgemeinerten Gleichungen, die im niedrigeren Bildraum gefunden wurden, gueltig sind. Beim Ueberschreiten dieser Grenzen muessen diese Gleichungen durch verallgemeinerte Gleichungen ersetzt werden, die aber erst von einer IV-System-Art mit einem hoeheren Bildraumuniversum entdeckt werden koennen. Aufgrund des Korrespondenzprinzips koennen schon bekannte implizite Parameter in den hoeheren Bildraeumen nicht verloren gehen und es gelten auch die bekannten Gesetze fuer diese Parameter in den hoeheren Bildraeumen, in denen jedoch bisher verborgene Parameter implizit sichtbar sind, die verallgemeinerte Gesetze erfuellen. Da mit jeder hoeheren Stufe des Bildraumuniversums ein neuer Parameter sichtbar wird, existiert eine Ordnungsrelation in der Parameterklasse und es wird in den Bildraumuniversen entsprechend ihrer Stufe ein Anfangsabschnitt der verborgenen Parameter implizit sichtbar. Mit jedem verborgenen Parameter existiert eine verborgene Eigenschaftsklasse, so dass in den Bildraumuniversen mit wachsender Stufe neue Klassen von Eigenschaften der Realitaet widergespiegelt werden.

Unabhaengig von Dimension, Maechtigkeit und Kruemmung des Raumes, also von allen moeglichen Gabelungen der Geometrie definiter Raeume, kommt der Realitaet die Eigenschaft des Raumes mit ortsartigen Richtungen zu, die schon in einfachsten Bildraumuniversen entdeckt werden koennen. Im naechsthoeheren Bildraumuniversum, wo der Zeitparameter sichtbar wird, kann unabhaengig von allen moeglichen Gabelungen der Raum-Zeit-Geometrie syntaktisch zwischen raum- und zeitartigen Richtungen unterschieden werden. In einem noch hoeheren Bildraumuniversum, wo der Impulsparameter sichtbar wird, kann unabhaengig von allen moeglichen Gabelungen der Geometrie des Phasenraumes syntaktisch zwischen raum-zeitartigen und impuls-energieartigen Richtungen unterschieden werden. In noch hoeheren Bildraumuniversen werden Metaimpulsparameter sichtbar, so dass im Metaphasenraum zwischen Phase und Metaphase unterschieden werden kann etc. Mit dem Auftreten neuer Eigenschaftsklassen erfahren die alten Eigenschaftsklassen eine Erweiterung, es gehen keine Eigenschaften in den hoeheren Bildraeumen verloren. Insbes. bleibt die im menschlichen Bildraum widergespiegelte Abbildungseigenschaft unabhaengig von allen moeglichen Gabelungen der Abbildungen erhalten. Deshalb existiert mit der Realitaet auch ein Bild der Realitaet und eine Abbildung, die dem Urbild das Bild zuordnet. Ungeachtet von allen moeglichen Gabelungen der quantenmechanischen Projektionen in hoeheren Bildraeumen und neuen Eigenschaftsklassen, die mit den verborgenen Parametern gegeben sind, kommt deshalb der Realtaet die Eigenschaft der Trinitaet (Urbild, Bild, Abbildung) zu. Je nach der Stufe des Bildraumuniversums werden verborgene Parameter implizit sichtbar. Im menschlichen Bildraum sind es die raumartigen, zeitartigen und impulsartigen (einschliesslich energieartigen) Richtungen. Explizit sind nur die 3 raumartigen Richtungen gegeben, so dass Zeit und Impuls zunaechst als Parameter in die Gleichungen der klassischen Physik eingehen. Erst mit dem Entdecken der dialektischen Antinomien werden erweiterte Modelle erforderlich, die zur Relativitaetstheorie und Quantenmechanik fuehren. Fuer beide Erweiterungen der klassischen Physik gilt das Korrespondenzprinzip, d.h. die klassische Physik ist in beiden Erweiterungen enthalten. In die erweiterten physikalischen Theorien gehen keine neuen logisch unabhaengigen Funktionen ein. Beim Uebergang zum naechshoeheren Bildraumuniversum muss jedoch mit dem Auftreten einer weiteren logisch unabhaengigen Verknuepfungsfunktion gerechnet werden, von der im jeweiligen Bildraum nur eine Existenzaussage gemacht werden kann. Die Anzahl m der syntaktisch unterscheidbaren Dimensionen, die implizit im jeweiligen Bildraumuniversum vorkommen, steht in einem Zusammenhang mit den dort vorhandenen logisch unabhaengigen Funktionen und daraus ableitbaren Projektionen, durch die die dialektischen Antinomien verursacht werden. In diesem Sinne sind auch die verborgenen Parameter ebenso wie Dimension und Maechtigkeit des Raumes Huelleigenschaften fuer das Auftreten von logisch unabhaengigen Funktionen.

3.8.4.5 Variable Anzahl logisch unabhaengiger Funktionen

Mit jeder hoeheren Stufe des Bildraumuniversums werden neue Arten von Wechselwirkungen im Zusammenhang mit einer tieferen Verschachtelung der inneren Kerne der Atome sichtbar. Es treten neue logisch unabhaengige Funktionen und und mit ihnen neue ableitbare Eigenschaften, Projektionen und damit neue Objekte auf, die im Vorgaenger-Bildraumuniversum fehlen.
Ausserdem erhoehen sich die transfinite Maechtigkeit der Punktklasse des Raumes, die Anzahl der verborgenen Parameter, die implizit sichtbar werden, und die Dimension (die Anzahl der raumartigen Richtungen) des Bildraumes. Anhand der Gesetzschemata kann unmittelbar aus den bekannten Gesetzen auf ihre Verallgemeinerung in Bildraumuniversen von hoeherer Maechtigkeit und Dimension geschlossen werden ohne Beruecksichtigung weiterer impliziter Parameter und logisch unabhaengiger Funktionen. Ueber die hinzutretenden unabhaengigen Funktionen und impliziten Parameter koennen nur Existenzaussagen gemacht werden. Eine Vorstellung ueber die Art der Verallgemeinerung kann man jedoch durch Abstraktionen von bekannten unabhaengigen Funktionen im Bildraumuniversum erhalten. Die Bilraumuniversen sind durch (homomorphe) Projektionen definiert, bei denen Eigenschaften, die der Realitaet zukommen, verloren gehen. Im Bildraum der Stufe n wird von den transportablen Eigenschaften der als Punkte des Raumes eingehenden Teilchen abstrahiert, so dass nur noch die geometrischen Eigenschaften uebrig bleiben. Transportabel sind nur (n-1)-dimensionale Muster. Bei jeder Zerlegung des n-dimensonalen Objekts erscheint deshalb das Objekt eigenschaftsaermer als es in Wirklichkeit ist. Jedes Bildraumuniversum ist eine abbildungsbedingte Abstraktion von unerreichbar vielen Eigenschaften, die der Realitaet zukommen, wobei die Stufe des Bildraumes durch die Laenge des Anfangsabschnittes der unabhaengigen Funktionen definiert ist, der abgebildet wird. Der Mensch kann deshalb durch weitere Abstraktion von abgebildeten logisch unabhaengigen Funktionen und allen ueberfluessigen Dimensionen und Maechtigkeiten auf die Bildraeume der Vorgaenger-IV-Systeme aus dem Artenbaum schliessen. Da die naechsthoehere unabhaengige Verknuepfungsfunktion in dem niedrigeren Bildraum approximativ widergespiegelt werden kann, sind zwischen zwei Abstraktionen alle moeglichen Anfangsabschnitte von Approximationen denkbar, was eine feinere Differenzierung des Artenbaumes zur Folge hat. Die Gabelungen im Artenbaum werden bei den Abstraktionen nicht erfasst. Von einer beliebigen Spitze bis zur Wurzel erhaelt man einen unverzweigten Ast mit Knoten, in denen Verzeigungen moeglich sind. Die Verzweigungen koennen darauf beruhen, dass im Bildraum einer Art nur Teilklassen der ableitbaren Eigenschafts- und Funktionenklassen abgebildet werden. Die Stufe einer Art haengt wesentlich von der Stufe der abgebildeten Teilklassen aber nicht von dem Umfang der Teilklassen ab.
Der Mensch kennt in seinem Bildraumuniversum 3 logisch unabhaengige Verknuepfungsfunktionen, die additive, die multiplikative und die integrale Verknuepfung. Die Verbindungen der Elemente beruhen auf der additiven Verknuepfung der Teilchen (Zeichen). Die bestehenden Abbildungen (Zuordnungen) beruhen auf der multiplikativen Verknuepfung, denn Abbildungen sind im

Klassenmodell Teilklassen von Produktklassen (Klassen geordneter Paare), die Hintereinanderausfuehrung von Abbildungen ist ein skalares Produkt von Abbildungen. Ausserdem koennen die Abbildungen additiv verknuepft werden im Sinne der (direkten und indirekten) Summe von Tensoren. Im Klassenmodell beruht die Addition von Abbildungen auf dem kartesischen Klassenprodukt, sie unterscheidet sich deshalb wesentlich von der Addition einfacher Zeichen, obgleich die Modelle bezueglich der Addition isomorph sind, also durch gleiche Axiome charakterisiert sind. Das Punktkontinuum des Raumes beruht auf der integralen Verknuepfung (der Existenz des Limesoperators).Im Klassenmodell wird der Grenzwert durch Limesklassen definiert, die in die Modelle fuer Addition, Multiplikation und Integration eingehen. Bezueglich Addition und Multiplikation sind die Modelle isomorph zum Abbildungsmodell, obgleich sie sich wesentlich voneinander unterscheiden. Aus diesen 3 unabhaengigen Funktionen sind insbes. die Umkehrfunktionen Subtraktion, Division und Differentiation ableitbar, die die Zerlegung der Verknuepfungenvon Zeichen, Abbildungen und Gebieten ermoeglichen. Das Bildraumuniversum ist bezueglich diesen Operationen abgeschlossen, doch kann z.B. die direkte Summe und das vektorielle Produkt von Abbildungen aus dem Bildraum herausfuehren, d.h. das Bildraumuniversum ist nicht bezueglich allen ableitbaren Operationen abgeschlossen. Die Abschliessung bezueglich allen ableitbaren Funktionen ist ein logisches Universum der Stufe 3 mit 3 logisch unabhaengigen Funktionen.

Die unabhaengigen Funktionen treten in einer geordneten Folge in die Bildraumuniversen ein, zuerst die Addition, dann die Multiplikation (im Modell erfordert die skalare Multiplikation von Abbildungen die Addition von Zeichen), dann die Integration (im Modell erfordert das Integral die skalare Multiplikation von Abbildungen, also Integrand * Differential, und die Addition von Zeichen zur Bildung des Grenzwertes einer Summe). Analog treten auch die verborgenen Parameter in einer geordneten Folge auf, erst die raumartigen, dann die zeitartigen, dann die impulsartigen Richtungen. Der Abstand pro Richtung ist stets definit, erst in Produktraeumen werden indefinite Abstaende und damit die Raum-Zeit moeglich. Erst in einem Phasenkontinuum werden quantenmechanische Projektionen moeglich, die die Muster in der Raum-Zeit definieren. Bewegungen sind nur moeglich, wenn der Phasenraum eine indefinite Metrik besitzt, und erst mit den Bewegungen (Abbildungen) kann es Impulse geben. Das Auftreten von impulsartigen Richtungen setzt also das Vorhandensein von zeitartigen Richtungen voraus und diese setzen das Vorhandensein von raumartigen Richtungen voraus. Ausserdem koennen die (kanonischen) Bewegungsgleichungen, durch die zwischen orts- und impulsartigen Richtungen unterschieden werden kann, nur mit Hilfe des Integrals und Differentials formuliert werden, ebenso die quantenmechanische Projektion. Da die Impulse und Geschwindigkeiten Abbildungen sind, muss auch das Produkt gebildet werden koennen. Ohne Multiplikation gibt es keine hoeheren Dimensionen, keine indefiniten Raeume und keine Abbildungen. Ohne Addition (oder Nachfolgeroperator) gibt es keine Richtungen, Vektoren sind lineare Funktionen, die additiv verknuepft werden koennen.

Die Abstraktion von den unabhaengigen Verknuepfungsfunktionen und allendaraus ableitbaren Funktionen muss also in der vorgegebenen Reihenfolge erfolgen: Streichung der integralen Verknuepfung, Streichung der multiplikativen

Verknuepfung, Streichung der additiven Verknuepfung. Dabei ist zu beachten, dass das 3-dimensionale Zeichenkontinuum bereits in ein geometrisches Kontinuum entartet ist, weil die Materialeigenschaften der Punkte des Raumes nicht mit abgebildet werden. Dazu sind Quantenfelder erforderlich, die 3-dimensionale Muster transportieren und sich in einem wenigstens 4-dimensionalen Raum ausbreiten.
Bei der Abstraktion von der integralen Verknuepfung entartet das Phasenkontinuum in eine Raum-Zeit von abzaehlbarer Maechtigkeit, die dicht im Raum-Zeit-Kontinuum des Phasenraumes sein kann, entsprechend der Approximation der integralen Verknuepfungsfunktion. In der 0. Approximationsstufe entspricht der Raum-Zeit ein Vektorraum mit indefiniter Metrik ueber den ganzen Zahlen.
Bei der Abstraktion von der multiplikativen Verknuepfung in der Arithmetik der ganzen Zahlen muss beruecksichtigt werden, dass Addition und Multiplikation aus dem Nachfolgeroperator ableitbar sind, so dass mit dem Streichen des Nachfolgeroperators auch die Addition und Multiplikation entfallen. Der Maximumoperator kann aber an die Stelle der Addition treten. Somit entartet in dieser Abstraktion die Raum-Zeit in einen endlichen Anfangsabschnitt der transfiniten Kardinalzahlen.

Das Bildraumuniversum der Stufe 1 ist ein geometrisches Universum, das isomorph ist zur Arithmetik eines Anfangsabschnitts der transfiniten Kardinalzahlen, in der das Maximum und das Minimum zweier Zahlen erklaert ist. Da die Zahlen wohlgeordnet sind, gibt es eine Richtung in dem Abschnitt der diskreten Zahlengeraden. Es gibt aber keinen Produktzahlenraum und damit keine Raum-Zeit und auch keinen Impuls. In dieser Abstraktion ist der Raum 1-dimensional (n=1), es gibt keine weiteren unterscheidbaren Richtungen sondern nur eine raumartige Richtung (m=1) und die Punktklasse des Raumes ist von endlicher Maechtigkeit ($aleph_{-1}$). Ein Lebewesen mit diesem Bildraum ist bereits stufengroesser als die botanischen Systeme (die noch keinen Bildraum aber einen Informationsraum besitzen) und die Automaten (die noch keinen Informationsraum aber einen Signalraum besitzen). Es sind Mikroben, die anhand der erkannten Raumpunkte ihr Verhalten ueber die programmbedingte Steuerung hinaus durch Aufrufen von Programmen beeinflussen. Ebenso, wie den Automaten und Pflanzen sind ihnen Zeit und physikalische Stoesse (Impulse) unbekannt. Im menschlichen Bildraum entsprechen den Raumpunkten 0-dimensionale Quanten.
Die Theorie von endlichen Anfangsabschnitten der transfiniten Kardinalzahlen ist eine Theorie von Wahrheits- oder Existenzwerten (s. Abschn.), die bereits in der Aussagenlogik formuliert werden kann, doch erfordert das Aufzaehlen der transfiniten Kardinalzahlen den Nachfolgeroperator, der erst in der Praedikatenlogik 1. Stufe eingefuehrt werden kann. Somit gelingt die Definition des Bildraumuniversums der Stufe 1 erst in der Praedikatenlogik 1. Stufe.Das Bildraumuniversum der Stufe 2 ist bereits ein Zeichenuniversum. Aufgrund der Existenz des Produktes treten auch Abbildungen auf, so dass den Punkten des Raumes einfache Materialeigenschaften zugeordnet sind im Sinne der quantenmechanischen Projektion. In den Zeichen wird nur die additive Verknuepfung widergespiegelt, waehrend in der Geometrie des Raumes auch das Produkt sichtbar wird, weshalb der Raum wenigstens wenigstens 2-dimensional (n=2) sein muss. Da die integrale Verknuepfung noch nicht widergespiegelt wird,

gibt es in diesem Bildraumuniversum auch kein Quantenfeld, das von den Mustern ausgesandt wird. Die Multiplikation besitzt zwei Umkehroperationen, die Division und die Quadratwurzel. Wenn der Bildraum bezueglich diesen Operationen abgeschlossen ist, ist seine Punktklasse im Sinne der algebraischen Zahlen dicht im Kontinuum der komplexen Zahlen eingebettet. Da die komplexe Konjugation auf Vektorraeume ueber dem Koerper der komplexen Zahlen verallgemeinert werden kann, als eine logisch ableitbare Funktion (s.Abschn.), gibt es relle und imaginaere Richtungen und damit eine indefinite Raum-Zeit-Geometrie. Es kann syntaktisch zwischen zwei unterschiedlichen Richtungsarten unterschieden werden, den raumartigen und zeitartigen Richtungen (m=2). Der duale Vektorraum und die Verknuepfung des Vektorraumes mit dem dualen Vektorraum sind ebenfalls definierbar, doch gelingt noch nicht die syntaktische Unterscheidung zwischen ortsartigen und impulsartigen Richtungen, da in die kanonischen Bewegungsgleichungen die integrale Verknuepfungsfunktion mit eingeht. Die Punktklasse der Raum-Zeit ist von abzaehlbarer Maechtigkeit ($aleph_0$) und kann sich in endlich vielen Zustaenden befinden. Es existiert also ein Raum-Zeit-Muster aber noch kein Quantenfeld, das von einem Musterobjekt ausgesandt werden koennte. Die Quantenfelder koennen erst mit Hilfe der integralen Verknuepfungsfunktion definiert werden. Das Bildraumuniversum der Stufe 2 ist ein Zeichenuniversum. Es gibt also Gebiete mit unterschiedlichen Farbeigenschaften, die sich zeilich aendern. Der Zeitparameter geht implizit mit der Aenderung der Farbmuster ein, doch fehlen die Wechselwirkungen zwischen den Farbmustern. In einem komplexen Raum mit 2 reellen und 2 imaginaeren Richtungen gibt es 2 Zeiten, in denen sich die Muster aendern koennen, so dass neben der zeitlichen Aenderung der Flaechen eine unabhaengige zeitliche Aenderung der Anfangsbedingungen einer Musterbewegung moeglich ist. Die Bewegungsgesetze koennen nur approximativ im Bildraum widergespiegelt sein, da seine Punktklasse diskret ist. IV-Systeme mit 2-dimensionalem Bildraum sind einfache Tiere, die in den Mustern zeitliche Veraenderungen aber noch keine physikalischen Impulse wahrnehmen, doch sind ihr Informations-und Signalraum sogar umfangsgroesser als der der Mikroben, Pflanzen und Automaten, und sie koennen die Anfangsbedingungen der sich zeitlich aendernden Zeichen veraendern gemaess ihren Beduerfnissen, die im inneren Bildraum widergespiegelt werden.Die Semiotik kann in der Praedikatenlogik 1. Stufe beschrieben werden, jedoch erfordert die Aufzaehlung der Punkte aus einer abzaehlbaren Klasse die Abschliessung bezueglich der Nachfolgeroperation (wenn die Klasse wohlgeordnet ist) und die Verknuepfung aller Punkte einer im Kontinuum dichten Punktklasse erfordert ebenfalls den Limesoperator, zu dessen Definition der Umgebungsbegriff erforderlich ist. Im Klassenmodell entpricht der Umgebung eine Teilklasse der Punktklasse, die Folge von Teilklassen (Trichtermodell) strebt gegen ein Element aus den Teilklassen oder einer erweiterten Klasse (wenn die Punktklasse dicht in der erweiterten Klasse liegt). Der Elementbegriff tritt erst in einer Klassenlogik auf, speziell in der Praedikatenlogik 2. Stufe, in der das Bildraumuniversum der Stufe 2 beschrieben werden kann.Das Bildraumuniversum der Stufe 3 ist das physikalische Universum des Menschen, in dem auch die Dynamik (die Impulse und Kraefte, Wechselwirkungen) widergespiegelt sind. Aufgrund der Existenz der integralen Verknuepfung treten auch Quantenfelder auf, die von dynamischen Systemen (Zeichen) ausgesandt werden, so dass Muster von

Mustern moeglich werden. Als Zeichen spiegeln die dynamischen Systeme die additive Verknuepfung wider, als Traeger von Mustern spiegeln sie die multiplikative Verknuepfung wider. Die integrale Verknuepfung wird erst in der Geometrie des Raumes sichtbar, weshalb die Bewegung und Quantelung mit den sprachlichen Mitteln der Infinitesimalrechnung beschrieben werden muss. Mit der Beruecksichtigung der integralen Verknuepfung wird die dichte Punktklasse des Raumes zum Kontinuum von der Maechtigkeit $aleph_1$, das fuer den Menschen keine Luecken mehr besitzt. In einem hoeheren Bildraum findet man durch Abstraktion von der hinzutretenden Verknuepfungsfunktion und dem hinzutretenden verborgenen Parameter das menschliche Bildraumuniversum und entdeckt in seiner Punktklasse Luecken relativ zu der maechtigeren Punktklasse des Bildraumuniversums der Stufe 4. Ausserdem entdeckt man, dass im menschlichen Bildraumuniversum nur 3 verborgene Parameter (m=3) implizit auftreten koennen, also raumartige, zeitartige und impuls-energieartige Richtungen, die in der Theorie des Phasenraumes syntaktisch unterscheidbar sind gemaess der indefiniten Metrik und der kanonischen Bewegungsgleichungen. Fuer das hoehere Lebewesen ist jedoch ein Metaphasenraum gegben, in dem durch eine weitere Bedinung eine metaimpulsartige Richtung syntaktisch ausgezeichnet ist, so dass auch eine verallgemeinerte Quantelung existiert mit Quantenfeldern, die 3-dimensionale Muster in einem 4-dimensionalen Raum transportieren. Das Bildraumuniversum der Stufe 3 erweist sich als ein 3-dimensionales Muster von abzaehlbarer Maechtigkeit in einer $aleph_2$-maechtigen Punktklasse mit einer $aleph_1$-maechtigen Zustandsklasse. Das menschliche Bildraumuniversum ist ein Biosuniversum mit einfachen biologischen Funktionen, doch sind dem Menschen die biologischen Eigenschaften nur projektiv in Verbindung mit den Interpretationen durch den inneren Bildraum bekannt (s. Abschn.). Sie koennen durch kein Messinstrument nachgewiesen werden. Das biologische Urbild ist aber in den hoeheren Bildraumuniversen entsprechender Stufe sichtbar. Die Projektionen der (biologischen) Metaimpulse sind im Bildraumuniversum des Menschen physikalische Impulse.

Eine Differenzierung ist nur noch semantisch aufgrund der inneren Bildraeume moeglich, wird aber nicht mehr syntaktisch im Bildraumuniversum ausgedrueckt. Ebenso, wie die niedrigeren (abstrakten) Bildraeume keinen Impulsraum besitzen, obgleich sie mit physikalischen Impulsen definiert sind, so fehlen dem menschlichen Bildraumuniversum die Metaimpulse, obgleich das Bildraumuniversum durch Metaimpulse definiert ist. Aufgrund der Einlagerung des Phasenraumes in den Metaphasenraum gibt es auch eine Verallgemeinerung der physikalischen Gesetze auf hoehere Bildraumuniversen.

Die Objekte des menschlichen Bildraumuniversums sind dynamische Systeme (Automaten), sie koennen in der Klassenlogik, speziell in der Praedikatenlogik 2. Stufe beschrieben werden. Das Bildraumuniversum selbst kann erst in einer Metaklassenlogik, also in der Mustertheorie beschrieben werden.

3.8.4.6 Gesetze in hoeheren Bildraumuniversen

Mit wachsender Stufe des Bildraumes wird immer tiefer in die Realitaet eingedrungen und damit auch ein tieferes Verstaendnis ueber Eigenschaften der Realitaet gegeben, was sprachlich in den wahren Aussagen (Saetzen) einer Theorie widergespiegelt wird, die in jedem Bildraum parameterabhaengig formuliert werden koennen. Da stets ein und dasselbe Urbild in den Bildraum einer Art abgebildet wird, nur mit unterschiedlichem Verlust an Eigenschaften (unterschiedlich starker Abstraktion), muessen die in einem Bildraumuniversum gueltigen Aussagen im Sinne des Korrespondenzprinzips ihre Güeltigkeit auch in hoeheren Bildraumuniversen beihalten, d.h. es gibt Bedingungen, unter denen die erweiterten Theorien in die Vorgaengertheorien uebergehen.
Aufgrund der parameterabhaengigen Formulierung von Gesetzen koennen bereits in einem niedrigeren Bildraum ohne Kenntnis der Korrespondenz Aussagen ueber den hoeheren Bildraum gemacht werden. Wenn der Parameter eine natuerliche Zahl ist (wie der Dimensionsparameter) oder mit Hilfe von natuerlichen Zahlen aufgezaehlt werden kann (wie der Maechtigkeitsparameter), dann ist der Schluss der vollstaendigen Induktion anwendbar, d.h. ist das Gesetzschema in einem Anfangsabschnitt empirisch geprueft, dann gilt es auch fuer alle natuerlichen Zahlen. Wenn der Parameter eine reelle Zahl ist (wie der Kruemmungsparameter) oder mit Hilfe der reellen Zahlen indiziert werden kann (wie der Kruemmungstensor), dann kann aus der empirischen Pruefung der Gueltigkeit des Gesetzschemas zu einer willkuerlichen Auswahl von reellen Zahlen auf seine Gueltigkeit fuer alle reellen Zahlen (im Sinne der transfiniten Induktion nach Gentzen) geschlossen werden. Das Gesetzschema veraendert sich jedoch, wenn neue unabhaengige Verknuepfungsfunktionen beruechsichtigt werden. So geht die Arithmetik der transfiniten Kardinalzahlen bei Hinzunahme des Nachfolgeroperators (einschliesslich additiver und multiplikativer Verknuepfung) in die Arithmetik der natuerlichen Zahlen und bei Hinzunahme des Limesoperators (einschliesslich der Umkehroperationen zur additiven und multiplikativen Verknuepfung, also Subtraktion, Dvision, n. Wurzel) in die Arithmetik der reellen Zahlen ueber. Der Metalimes ist unbekannt und damit auch ein naechsthoeherer Zahlenbereich. Die einfacheren Zahlenraeume gehen aber im Sinne des Permanenzprinzips (Prinzip der isomorphen Einlagerung) in die hoeheren und maechtigeren Zahlenraeume ein und die Verknuepfungsfunktionen aus den niedrigeren Zahlenbereichen besitzen eine Verallgemeinerung in den hoeheren Zahlenbereichen. Dagegen geht die Wohlordnungseigenschaft der natuerlichen Zahlen in den hoeheren Zahlenbereichen verloren und damit auch die Definition des unmittelbaren Nachfolgers. Unter Beruecksichtigung des Auswahlaxioms der Klassentheorie, die Metatheorie fuer die bekannten Zahlentheorien sein kann, koennen alle Zahlenbereiche wohlgeordnet werden, doch sind diese Wohlordnungen nicht eindeutig definiert sondern von der Auswahl einer wohlordnenden Abbildung abhaengig. Analog wird auch der Limes in den Metazahlenbereichen nicht mehr eindeutig definiert werden koennen, weil zwischen zwei infinitesimal benachbarten Zahlen eine Klasse neuer Zahlen liegt, die maechtiger ist als das Kontinuum der reellen Zahlen. Dagegen muesste die integrale Verknuepfung auch auf den neuen Zahlenbereich verallgemeinert werden koennen,

analog zur Verallgemeinerung der additiven und multiplikativen Verknuepfung auf den reellen Zahlenbereich. Bereits bei den komplexen Zahlen gibt es keine lineare Ordnungsrelation sondern nur noch eine bilineare, bei unendlichdimensionalen Tupeln gibt es auch keine multilineare Ordnungsrelation mehr. Die Gesetze in den Zahlenbereichen spiegeln die Eigenschaften der Punkte des Raumes, der mit den als Leinwand/Speicher dienenden hoeheren Objekten der Realitaet gegeben ist, wider. Je hoeher der Zahlenbereich, desto maechtiger ist die Punktklasse und desto dichter wird das relative Kontinuum, so dass die eingeschriebenen Muster immer feinere Bilder der Realitaet tragen koennen in denen neue Strukturen sichtbar werden. Die Strukturen, die bereits in den groeberen Bildern bei niedrigeren Zahlenraeumen sichtbar sind, bleiben in den feineren Strukturen erhalten. Obwohl mit jedem hoeheren Zahlenbereich auch neue Gesetze auftreten, bleiben fuer die groeberen Strukturen die Gesetze aus dem niedrigeren Zahlenbereich bestehen. In diesem Sinne koennen die in einem Bildraumuniversum geltenden Gesetze auf hoehere Bildraumuniversen verallgemeinert werden.

Die Konstruktion der Bildraumuniversen in einer logischen Sprache beginnt mit einem Zahlenraum entsprechender Stufe. Der Zahlenraum der Stufe 1 ist ein endlicher Anfangsabschnitt der transfiniten Kardinalzahlen, der potentiell unendlich sein kann. Da ausser der Maximumoperation keine weiteren Verknuepfungen moeglich sind, sind auch keine Verknuepfungsfunktionen bekannt, so dass in der logischen Sprache eine Verknuepfung von Anfangsabschnitten der transfiniten Kardinalzahlen nicht definiert werden kann. Mit dem Zahlenraum der Stufe 1 ist auch das Bildraumuniversum der Stufe 1 definiert.

Der Zahlenraum der Stufe 2 ist ein abzaehlbarer Abschnitt der algebraischen Zahlen, der potentiell ueberabzaehlbar sein kann. Mit dem Auftreten der additiven und multiplikativen Verknuepfungsfunktionen koennen diese auch auf Zahlenraeume verallgemeinert werden, insbes. auf den Zahlenraum der Stufe 2, der zu einen i-dimensionalen Produktraum (Vekorraum) wird, in dem eine additive Verknuepfung erklaert ist. Der Vektorraum ueber einem Zahlkoerper ist ein Funktionenraum, die Funktionen ordnen den Punkten des Raumes (entsprechend der Richtung und Laenge des Pfeiles) eindeutig Punkte des Raumes zu. Der Vektorraum ist ein pseudoeukliedischer Raum, der der Traeger von Raum-Zeit-Mustern ist. Die Muster sind Zeichen, die selbst keine Quantenfelder aussenden koennen, sie sind durch die Zustaende des Traegers der Raum-Zeit definiert. Deshalb gibt es keine Muster von Mustern und es fehlt der Begriff der Kruemmung des Raumes. Jedem Punkt des Raumes ist ein linearer Vektorraum (ein Raum von Abbildungen) zugeordnet, doch gehen die Vektorraeume durch Parallelverschiebung ineinander ueber, so dass ein globales Bezugssystem existiert, in dem jeder Punkt des Raumes durch einen Vektor (ein Zahlentupel) definiert ist. Deshalb besitzt das Bildraumuniversum der Stufe 2 einen Raum, der isomorph ist zu einem linearen Vektorraum einer Dimension i, der bei Beruecksichtigung des hinzutretenden verborgenen Parameters eine indefinite Metrik besitzt, also die Raum-Zeit widerspiegelt und der Traeger von Zeichen ist.
Der Zahlenraum der Stufe 3 ist ein ueberabzaehlbarer $aleph_1$-maechtiger Abschnitt von verallgemeinerten komplexen Zahlen (Spinoren), der potentiell $aleph_2$-maechtig sein kann. Analog zu den rationalen Zahlen, die algebraische Zahlen der Stufe 1 sind (unter denen noch keine komplexen Zahlen vorkommen), koenen die komplexen Zahlen als Spinoren der Stufe 1 bezeichent werden (obgleich sie nicht 4 sondern nur

2 Komponenten besitzen). Mit dem Auftreten der integralen Verknuepfungsfunkion existiert auch der Limesoperator und der i-dimensionale Zahlenraum wird zu einem i-dimensionalen Kontinuum. Es koennen unendlich-dimensionale Produktzahlenraeume (Hilbertraeume) definiert werden, in denen eine additive und skalare multiplikative Verknuepfung erklaert ist. Die Produktraeume der Hilbertraeume (Vektorraeume) sind Raeume von Abbildungen (Tensoren, denen unendliche Matrizen entsprechen), die auf Abbildungen (Hilbert-Vektoren) angewandt werden. Bei der Quantelung wird die Existenz der Abbildungen von Abbildungen beruecksichtigt. Die Punktkoordinaten des i-dimensionalen Raumes sind nicht mehr Zahlentupel sondern Operatorentupel und die Operatoren sind Abbildungen im Hilbertraum. Die Quantenfelder sind Koordinatenfunktionen, also Funktionen von Zahlen. Mit dem Auftreten der Quantenfelder gibt es transportable Muster und es werden gekruemmte Flaechen im Bildraumuniversum sichtbar. Die Punkte der gekruemmten Flaechen koennen im allgemeinen nicht mehr durch Vektoren (lineare Abbildungen) einander zugeordnet werden, sondern es sind Affinitaeten (nichtlineare Abbildungen) erforderlich, die einen affinen Zusammenhang zwischen den Punkten des Raumes definieren. Das i-dimensionale Zahlenkontinuum ist deshalb kein Vektorraum sondern eine Mannigfaltigkeit, doch ist jedem Punkt der Mannigfaltigkeit ein lokaler Vektorraum (Tangentialraum) ueber dem Zahlenkontinuum zugeordnet. Aufgrund dieser Zuordnung esistiert ein Feld von Vektorraeumen, das gemaess der multilinearen Ordnung des i-dimensionalen Zahlenkontinuums geordnet ist. Das Feld ist ein ins Transfinite verallgemeiner_tes Produnkt. Mit Hilfe der integralen Verknuepfungsfunktion und ihrer Umkehrfunktionen koennen kovariante Differentiale (einfache Differentiale und Affinitaeten) definiert werden, die den Paralleltransport von lokalen Vektorraeumen in den Punkten des gekruemmten Raumes ermoeglichen. Der Kruemmungsbegriff kann mit Hilfe des Kruemmungstensors kovariant formuliert und auf Raeume beliebiger Dimension verallgemeinert werden, also auch auf den Traeger der transportablen Musterflaechen. In den Riemannschen Raeumen ist der Kruemmungstensor durch die Metrik und ihre Ableitungen definiert. Metrik, Affinitaeten, Kovariantes Differential und Kruemmungstensor sind Abbildungsfelder, die auf Vektorfelder, angewandt werden. Ihre Komponenten sind Funktionen der Punktkoordinaten der Mannigfaltigkeit, die im Sinne der 1. Quantelung zu Operatoren im flachen unendlich-dimensionalen Hilbertraum werden und eine Darstellung in der Gestalt von unendlich-dimensionalen Zahlenmatrizen besitzen. Bei Beruecksichtigung der implizit abgebildeten verborgenen Parameterklassen (Raum-Zeit, Impuls-Energie) wird die Mannigfaltigkeit zu einer Phasenmannigfaltigkeit und die lokalen Vektorraeume zu lokalen Phasenraeumen, die Funktionen der Raum-Zeit-Impuls-Energie-Koordinaten sind. Bei der 1. Quantelung werden infolge der zu den Ortsoperatoren (Raum-Zeit-Operatoren) hinzugetretenen Impulsoperatoren (Impuls-Energie-Operatoren), die im Vorgaengeruniversum noch verborgen waren, die Hilbertvektoren zu Spinoren. Im Spinorraum sind neben den linearen Abbildungen (Vektoren) auch Spiegelungen erlaubt. Das Bildraumuniversum der Stufe 3 besitzt einen Raum, der isomorph zu einem Riemannschen Operatorenraum ist, wobei die Operatoren eine Darstellung im unendlich-dimensionalen Spinorraum besitzen in der Gestalt von unendlich-dimensionalen Zahlenmatrizen. Da die verborgenen Parameter syntaktisch

unterscheidbar sind gemaess den kovariant formulierbaren Gesetzen (indefinite Raum-Zeit, kanonische Bewegungsgleichungen s. Abschn.), spiegelt der Riemannsche Raum einen Phasenraum wider, der zum Raum der Phasenoperatoren wird, die eine Darstellung in einem verallgemeinerten Vektorraum, dem unendlich-dimensionalen Spinorraum besitzen. Der Riemannsche Operatorenraum ist der Traeger von dynamischen Mustern (Automaten), die wiederum einfache Zeichen als Muster tragen koennen.

Bei der Konstruktion des Bildraumuniversums der Stufe 4 wird von einem Zahlenraum der Stufe 4 ausgegangen, in dem die Existenz einer weiteren unabhaengigen Verknuepfungsfunktion vorausgesetzt wird. Der erweiterte Zahlenbereich ist ein Metaspinorraum, der einen aleph$_2$-maechtigen Anfangsabschnitt

von Metaspinoren enthaelt, der potentiell aleph$_3$-maechtig sein kann. Metaspinoren der Stufe 1 sind einfache Spinoren. Der Produktzahlenraum (der Hilbert-Spinorraum) und der gekruemmte Riemannsche Spinorraum erfahren eine Erweiterung derart, dassQuantelungen von Quantelungen ausgefuehrt werden koennen. In den transportablen Mustern, die selbst wieder Muster aussenden, muessten neue geometrische Eigenschaften sichtbar werden, die aus der metaintegralen Verknuepfung folgen, was eine weitere Verallgemeinerung des Raumbegriffes nach sich zieht. Analog dem Uebergang vom Vektorraum zum Riemannschen Raum bei Beruecksichtigung der Kruemmung des Raumes, muesste die neue Eigenschaft zu einem Meta-Riemannschen Raum fuehren. Dabei ist anzunehmen, dass es eine Verallgemeinerung der Riemannschen Geometrie auf unendlich-dimensionale Raeume gibt, und dass gebundene Systeme ein ueberabzahelbares Eigenwertspektrum besitzen in einem ueberabzaehlbaren Hilbertraum. Bezueglich der freien Teilchen ist das Eigenwertspektrum bereits ueberabzaehlbar. Der n-dimensionale Riemannsche Raum mit n unabhaengigen Killingvektoren ist isomorph zu einem flachen (euklidischen oder pseudoeuklidischen) Raum. Analog ist der unendlich-dimensionale Riemannsche Raum, der zu jeder unabhaengigen Richtung einen unabhaengigen Killingvektor besitzt, isomorph zu einem (definiten oder indefiniten) Hilbertraum. Das Bildraumuniversum der Stufe 4 muesste demnach

einen Raum besitzen, der isomorph zu einem Meta-Riemannschen Raum ist, der bei Beruecksichtigung der 4 Stufen von unabhaengigen verborgenen Parametern 8 syntaktisch unterscheidbare Parameterklassen Phase = (Raum, Zeit, Impuls, Energie) und Komplementaerphase = (Komplementaer-Raum, Komplementaer-Zeit, Komplementaer-Impuls, Komplementaer-Energie) und damit einen Meta-Phasenraum widerspiegelt und metadynamische Muster (Biossysteme) traegt, die wiederum Automatenmuster tragen, die einfache Zeichen tragen.

Anhand dieser Konstruktionen wird deutlich, dass mit jeder neu hinzutretenden logisch unabhaengigen Funktion die Geometrie zu einer Geometrie hoeherer Stufe wird, in der neue syntaktisch unterscheidbare Eigenschaftsklassen sichtbar werden. Ausserdem verdoppelt sich fortlaufend die Anzahl der verborgenen Parameterklassen, die syntaktisch unterscheidbar sind, wodurch die Geometrie einer Stufe l zu einer Mustergeometrie wird infolge der moeglichen Quantelungen von Quantelungen. Mit jeder hoeheren Geometrie gibt es auch eine Erweiterung fuer die

Geometrien niedrigerer Stufen derart, dass die hoehere Geometrie, deren Punkte Operatoren sind, eine Darstellung in der erweiterten niedrigeren Geometrie besitzen. Die Eigenschaftsklassen der niedrigeren Geometrien vergroessern mit jeder Erweiterung ihren Umfang. Es bleibt aber die syntaktische Unterscheidbarkeit der Eigenschaftsklassen in den erweiterten Geometrien und in den hoeheren Geometrien erhalten, obgleich die entsprechende Satzklasse in den hoeheren Geometrien unter Beruecksichtigung der neu hinzugetretenen Begriffe neu formuliert werden muss. Es muss also auch in den hoeheren Geometrien eine indefinite Metrik definierbar sein zur Unterscheidung der raum- und zeitartigen Richtungen, es muessen die kanonischen Bewegungsgleichungen gelten, damit im Phasenraum zwischen orts- und impulsartigen Richtungen unterschieden werden kann etc. In den hoeheren Geometrien muessen die im menschlichen Bildraumuniversum vorkommenden Eigenschaftsklassen, wie Maechtigkeit, Dimension und Kruemmung, ebenfalls auftreten und die Maechtigkeits-, Dimensionen- und Kruemmungsaxiome kovariant formulierbar sein. Analoges gilt fuer die neu hinzutretenden Eigenschaftsklassen, so dass zu jedem Bildraumuniversum Axiomen- oder Satzklassenschemata existieren, die wahre Aussagen ueber ein Spektrum von Bildraumuniversen sind. Da innerhalb eines solchen Schemas nicht von Eigenschafts- und Funktionsklassen abstrahiert wird, beschreiben die Saetze zu niedrigeren Bildraumuniversen die Einlagerungen in das aktuelle Bildraumuniversum, in dem das Verhalten der Lebewesen mit niedrigerem Bildraum beobachtet wird. Die Saetze zu hoeheren Bildraumuniversen beschreiben Abstraktionen in der aktuellen Sprache, die in hoeheren Sprachen, in denen mehr ueber das hoehere Bildraumuniversum ausgesagt werden kann, eine Einlagerung besitzen. Es besitzt also jedes Gesetz, das in einem aktuellen Bildraumuniversum gilt, eine Verallgemeinerung in einem hoeheren Bildraumuniversum. Das Axiomenschema hat die Gestalt

$$A_L(...R,i,j,k,l,m)$$

und ist eine Funktion der folgenden Parameter:L - logische Sprache

(L=0,1,2,3,...)

0 - Aussagenlogik
1 - Praedikatenlogik 1. Stufe
2 - Klassenlogik
3 - Musterlogik

R - Kruemmungstensor, die Komponenten R_{abcd} sind reelle Zahlen i - Dimension (Anzahl der raumartigen Richtungen)

(i=0,1,2,3,...)

j - Stufe der transfiniten Maechtigkeit $aleph_j$

(j=-2,-1,0,1,2,...)

-2 - leer
-1 - endlich
0 - abzaehlbar
1 - ueberabzaehlbar1 (Kontinuum der Stufe1)
2 - ueberabzaehlbar2 (Kontinuum der Stufe2)

k - Anzahl der logisch unabhaengigen Verknuepfungsfunktionen

(k=0,1,2,3,...)

0 - Maximum, keine Verknuepfung
1 - additive Verknuepfung

2 - multiplikative+additve Verknuepfung
3 - integrale+multiplikative+additive Verk.l - Stufe der Geometrie
(l=1,2,3,...) 1 - Raum der transfiniten Kardinalzahlen
Maechtigkeit
2 - linearer Vektorraum
Dimension+Maechtigkeit
3 - gekruemmter Riemannscher Raum
Kruemmung+Dimension+Maechtigkeit
4 - Meta-Raum mit neuer Eigenschaftsklasse
+Kruemmung+Dimension+Maechtigkeitm - Stufe der impliziten verborgenen Parameter
die Anzahl der syntaktisch unterscheidbaren Parameter
klassen ist 2^{m-1} (m=1,2,3,...)
1 - raumartige Richtungen
Raum
2 - zeitartige+raumartige Richtungen
Raum-Zeit
3 - impulsartige+zeitartige+raumartige R.
(Raum-Zeit)-(Impuls-Energie)
4 - metaimpulsartige+impulsartige+zeit
artige+raumartige Richtungen
((Raum-Zeit)-(Impuls-Energie)-((K.Raum-
K.Zeit)-(K.Impuls-K.Energie))-----------------------

Mit der Stufe l der Geometrie vergroessert sich die Anzahl l der geometrischen Eigenschaftsklassen und damit auch die Anzahl l+3 der Parameter in dem Schema A_L, das fuer l=3 aus dem menschlichen Bildraumuniversum abgeleitet ist. Die (geometrischen und mit den verborgenen Parametern gegebenen substantiellen) Eigenschafts- und Funktionenklassen gehen in das Modell des Bildraumuniversums ein, dessen Traegerklasse die Bildraumobjekte enthaelt. Das Modell zu dem Bildraumuniversum der Stufe n erfuellt in dem Satzklassenschema A_L(...,R,i,j,k,l,m) die Saetze zu den folgenden Parameterwerten:

L=n-1, $R_{Einstein}$, i=n, j=n-2, k=n, l=n, m=n.

Aus den Einsteinschen Gravitationsfeldgleichungen folgt nicht das Vorzeichen der Kruemmung, ob der Raum positiv (elliptisch) oder negativ (hyperbolisch) gekruemmt ist. Diese Entscheidung ist aber in einem Bildraumuniversum der Stufe n+1 moeglich, weil hier das Bildraumuniversum der Stufe n eine Eigenschaft eines (n+1)-dimensionalen Objekts ist. Die Theorie, in der dieses Objekt definiert werden kann, kann erst in einer Sprache der Stufe L=n formuliert werden.
Die im menschlichen Bildraumuniversum (n=3) geltenden Gesetze koennen gemaess dieses Schemas auf alle hoeheren Bildraumuniversen der Stufen n>3 verallgemeinert werden. Obwohl sich die Gesetze infolge der Gabelungen in Dimension, Maechtigkeit etc. aendern und infolge der hinzutretenden unabhaengigen Funktionen in einer erweiterten Sprache formuliert werden muessen, bleiben bestimmte Aussagen inhaltlich erhalten. Es aendert sich nur die Aussageform, weil mit wachsender Stufe jeder Begriff feiner differenziert werden muss. Erhalten bleiben:

(1) Die Logik der Vorgaengersprache mit ihren Schlussregeln,
sie ist in der Logik der hoeheren Sprachen isomorph
eingelagert.
(2) Die logisch unabhaengigen Verknuepfungsfunktionen, die in
hoeheren Geometrien isomorphe Modelle besitzen.
(3) Die Geometriestufen der Vorgaengeruniversen mit ihren
Eigenschaftsklassen, die eine Erweiterung erfahren.(4) Die syntaktische Unterscheidbarkeit der implizit gegebenen
verborgenen Parameter der Vorgaengeruniversen.

Aufgrund dieser Allgemeingueltigkeiten existieren invariante Eigenschaften der Realitaet, die oberhalb der Stufe des Bildraumuniversums, in dem sie erstmalig sichtbar sind, auch in allen hoeheren Bildraumuniversen gelten.Da bei den Abstraktionen Eigenschaftsklassen verloren gehen und der Umfang von Eigenschaftsklassen eingeschraenkt wird, aber die Eigenschaften nicht variiert werden, bleiben beim Abstieg in einem Evolutionsast die restlichen Eigenschaften, die in die niedrigeren Bildraeume abgebildet werden, erhalten. Die Gabelbarkeit der Axiome wird mit dem abnehmenden Umfang der Eigenschaftsklassen eingeschraenkt. Die Abstraktion fuehrt stets auf Satzklassenschemata, die alle Variationen moeglicher Geometrien vorstellt,gemaess den vorhandenen Eigenschaftsklassen. In einem Bildraumuniversum kann nur eine bestimmte Geometrie vorliegen, deren Parameterwerte empirisch bestimmt werden muessen, also die Maechtigkeit der Punktklasse, die Dimension des Raumes, die Kruemmung des Raumes (die in der Allgemeinen Relativitaetstheorie durch die Vorgabe des Impuls-Energie-Tensors bis auf das Vorzeichen definiert ist) etc. Mit der Auswahl der Parameter, die untereinander in bestimmter Relation stehen muessen und im wesentlichen von der Stufe n des Bildraumuniversums abhaengen, werden die gueltigen Gesetze in den Bildraumuniversen gegabelt.

3.8.5 Relativierung von Gesetz und Zufall

3.8.5.1 Gesetz

Die Gesetze gelten objektbezogen, sie sagen aus, welche Eigenschaften den Bestandteilen des Objekts (Systems) zukommen und welche Relationen zwischen den Bestandteilen bestehen. In verschiedenen (nicht isomorphen) Systemen gelten auch verschiedene Gesetze. Wenn das System Bestandteil eines hoeheren Systems oder ein offenes Teilsystem ist, kann es aufgrund der dort geltenden Gesetze Aenderungen unterworfen sein, was auch Aenderungen der im System geltenden Gesetze zur Folge hat. Wenn sich die Kruemmung der Oberflaeche eines Luftballons beim Aufblasen zeitlich aendert, dann wird das Gesetz von der Winkelsumme der Dreiecke parameterabhaengig. In der Raum-Zeit gibt es ein Gesetz, das die zeitliche Aenderung der Kruemmung der Oberflaeche beschreibt, so dass zu jedem Zeitpunkt die Kruemmung und das Gesetz von der Winkelsumme der Dreiecke bekannt ist. Dieses Gesetz fuer das Raum-Zeit-System ist nicht parameterabhaengig, sofern es nicht wieder Element eines hoeheren Systems ist.
Ganz allgemein gelten bestimmte Gesetze unter bestimmten Bedingungen, die als Parameter in das Gesetzschema eingehen. Das Gesetz selbst unterliegt keiner zeitlichen Aenderung sondern die Bedingungen koennen sich zeitlich aendern, wobei die zeitliche Aenderung der Bedingungen im allgemeinen wieder durch ein Gesetz in einem hoeheren System gegeben ist. Dem Gesetz ist im sprachlichen Bild eine Aussage zugeordnet. Waehrend in einer Sprache im Rahmen des Begriffsraumes alle moeglichen Eigenschaften in Form einer Aussage einem Objekt zugeordnet werden koennen, sondert das Gesetz bestimmte Aussagen als wahre Aussagen aus, weil ein bestimmtes Objekt oder eine Klasse von Objekten nur eine bestimmte Kombination von Eigenschaften besitzen kann. Nur einer erfuellbaren Formel ist ein Objekt oder eine Objektklasse zugeordnet. Das Gesetz laesst also nicht jede Kombination von Eigenschaften zu, auch dann nicht, wenn die Bedingungen geaendert werden. Zu jeder geaenderten Bedingung gibt es auch wieder eine bestimmte (veraenderte) Kombination von Eigenschaften.
Ist das System von keinem System ein Element und auch kein offenes Teilsystem, dann sind bestehende Gesetze absolut, weil das System "abgeschlossen" ist und keinerlei Nebenbedingungen zu beruecksichtigen sind. Ein solches System ist unveraenderlich, obgleich sich seine Bestandteile (von Zeitschnitt zu Zeitschnitt) fortlaufend aendern koennen gemaess diesen Gesetzen. Diese Eigenschaft kann nur der Realitaet in ihrer Gesamtheit zukommen, obgleich sie in keiner Sprache mehr beschrieben werden kann und somit die Begriffe "offen" und "abgeschlossen" nicht definiert sind.
Da die Bildraumuniversen Elemente sind, die von hoeheren Universen getragen werden, die hoeherdimensional, maechtiger und eigenschaftsreicher sind, koennen sie nur unter bestimmten Bedingungen unveraenderlich sein, so dass auch die Gesetze in ihnen unveraendert gueltig sind. Die in einem Bildraumuniversum geltenden Gesetze werden in einem hoeheren Bildraum parameterabhaengig, so dass in dem hoeheren Bildraumuniversum alle Gabelungen moeglich werden, wobei in

noch hoeheren Bildraumuniversen das Spektrum der Gabelungen stets erweitert wird. In dem hoeheren Bildraum gibt es Bedingungen, unter denen die Gesetze im Vorgaenger-Bildraumuniversum gelten. In diesem Sinne sind die Gesetze relativ, sie gelten objekt- bzw. systembezogen. Unter anderen Bedingungen stellen sich andere Objekte mit anderen Eigenschaften ein, in denen andere Gesetze gelten.

Die Relativitaet der in einem Bildraumuniversum geltenden Gesetze wird jedoch mit dem IV-System, zu dem der Bildraum gehoert, aufgehoben, weil mit dem IV-System einer Art auch bestimmte Bedingungen erfuellt sind, unter denen die Gesetze in seinem Bildraumuniversum gelten. Die Gabelbarkeit der Gesetze innerhalb eines Bildraumuniversums ist durch die Art des IV-Systems aufgehoben. Erst wenn das IV-System infolge derPhyllogene auf eine hoehere Stufe gehoben wird, aendert sich auch sein Bildraumuniversum (es wird hoeherdimensional, von hoeherer Maechtigkeit und neue Eigenschaften werden sichtbar) und damit sind auch die in seinem Bildraum geltenden Gesetze veraendert. Das IV-System gehoert jetzt einer anderen Art an. Fuer das IV-System einer Art sind die Bildraumgesetze unveraenderlich (absolut). Die Reproduzierbarkeit der Experimente an beliebigen Orten und zu beliebigen Zeiten bestaetigen die Allgemeingueltigkeit der Gesetze aus dem menschlichen Bildraumuniversum in Raum und Zeit.

Ein Lebewesen kann die Phylogenese in seinem Bildraum nicht beobachten sondern nur die Ontogenese, da alle mit ihm gegebenen unabhaengigen Funktionen bereits vorhanden sind und die hoeheren Funktionen im IV-System projektiv seine Bildraum_objekte definieren, so dass die Arten des Evolutionsbaumes gleichzeitig generiert werden koennen. Insbes. gibt es in seinem Bildraum keine Evolution der Dimension und transfiniten Maechtigkeit des Raumes, die als notwendige Huelleigenschften erforderlich sind fuer das Auftreten von neuen logisch unabhaengigen Verknuepfungsfunktionen und des Transports der daraus ableitbaren Eigenschaften. In dem Bildraumuniversum des IV-Systems einer Art gibt es deshalb keine Evolution von Eigenschaften sondern nur eine Evolution von Kompliziertheiten aufgrund der bestehenden Gesetze in seinem Bildraum und den Gesetzen, die in dem IV-System gueltig sind. Durch Abstraktion kann auf einen Baum einfacherer Bildraeume geschlossen werden, in denen ein immer kuerzerer Anfangsabschnitt des gegenwaertigen Artenbaumes vorkommt. Unterliegt das Lebewesen selbst einer Phylogenese, dann werden neue hoehere Funktionen auf seinen Nachfolgerbildraum angewandt, so dass ein Raum-Zeit-Muster mit neuen Eigenschaften vorliegt, die in der erweiterten Logik ableitbar sind. Wieder kann nur durch Abstraktion auf einen Baum einfacherer Bildraeume geschlossen werden, dessen Spitzen jetzt weiter reichen als in der Vorgaengerabstraktion. Die Geschichte wird jetzt in einer neuen Zeit beschrieben, die keine Markierungen einer Evolution enthaelt. Bezueglich der Zeit des hoehern Systems, das die Arten generiert im Sinne der Phylogenese, existiert jedoch eine Markierung, die in den niedrigeren Bildraum projiziert werden kann. Diese Projektion kann mit der Expansion des Bildraumuniversums in einem Zusammenhang stehen, wenn man annimmt, dass sich der Raum nicht unendlich verduennt, sondern infolge der Projektion immer mehr Muster in sich aufnehmen kann. Erst ab einer gewissen Groesse des Raumes koennen Strukturen und immer feinere Differenzierungen sichtbar werden. Der Anfang des Bildraumes ist ein Punkt, in dem sich gleich dem Brennpunkt einer Linse alle Strahlen (Informationen), die die Realitaet, dem Lebewesen zusendet, konzentrieren. Doch kann der Punkt nur eine infinitesimale Nachricht aufnehmen. Bei der Expansion des Raumes wird das Strahlenbuendel immer weiter aufgeloest, so dass ein Bild entsteht, in dem immer feinere Strukturen sichtbar werden gleich dem Scharfstellen eines Bildes auf der Leinwand. Die Informationsmenge nimmt staendig zu und kann niemals abnehmen, hoechstens zum Stillstand kommen, sonst muesste die Geschichte des Universums ausgeloescht werden. Die Expansion kann zum Stillstand kommen, wenn die Lebewesen einer Art entsprechend ihrer Stufe weitere Differenzierungen nicht mehr interpretieren koennen. Erst wenn ihnen neue Eigenschaften zukommen, wird in dem erweiterten Bildraum ein neuer Expansionsprozess sichtbar.

3.8.5.2 Zufall

Der Zufall unterliegt ebenfalls bestimmten Gesetzen, durch die die Wahrscheinlichkeitsverteilungen bestimmt sind. Auch die Statistiken sind objektbezogen. So muss in der Quantenmechanik zwischen Statistiken, die sich auf Bosenen- oder Fermionen beziehen, unterschieden werden. Die aus dem Welle-Teilchen-Dualismus folgende Antinomie fuehrte ueber den Phasenraum zum Quantenformalismus und damit zur Beruecksichtigung des Zufalls in den Gesetzen der Physik. Im statistischen Mittel sind die Gesetze exakt erfuellt, jedoch sind infolge der Unschaerferelation die Anfangsbedingungen fuer jedes Elementarteilchen eines makroskopischen Systems nicht eindeutig bestimmt. Grundsaetzlich sind die Anfangs- und Randbedingungen durch die Bewegungsgesetze der Physik nicht bestimmt, doch folgt in makroskopischen Systemen aus der Kenntnis der Anfangsbedingungen und den Bewegungsgesetzen auch die Kenntnis des Bewegungszustandes des Systems zu allen folgenden Zeiten. Diese Determiniertheit wird in der Quantenmechanik durch die Angabe von Aufenthaltswahrscheinlichkeiten fuer die Teilchen des System ersetzt. Das physikalische System kann weder die Aufenthaltswahrscheinlichkeiten der mikroskopischen Teilchen noch die im Mittel erfuellbaren makroskopischen Anfangsbedingungen sich selbst vorgeben. Anders verhaelt es sich mit den biologischen Systemen, die in Abhaengigkeit von nichtphysikalischen Zielfunktionen die Bewegung ihres Koerpers steuern koennen. Da der Koerper ohne ihr steuerndes Eingreifen exakt die Gesetze der Physik erfuellt, muss die Steuerung der Bewegung auf einem Setzen von Anfangsbedingungen bzw. auf einer Veraenderung der Aufenthaltswahrscheinlichkeiten beruhen. Diese Freiheit wird in hoeherdimensionalen Systemen projektiv verstaendlich. Ein sehr unwahrscheinliches Ereignis kann projektiv zu einem an totale Sicherheit grenzendes Ereignis werden. Durch die Einlagerung des (physikalischen) Bildraumuniversums in ein hoeheres (biologisches) Universum wird auch der Zufall relativiert, weil es in dem hoeheren Universum Gesetze gibt, die ein steuerndes Eingreifen in den niedrigeren Bildraumuniversen ermoeglichen derart, dass die Aufenthaltswahrscheinlichkeiten der Teilchen im (physikalischen) Bildraumuniversum veraendert werden.

Andererseits gibt es auch eine Verallgemeinerung der im Bildraumuniversum geltenden Zufallsgesetze auf hoehere Bildraumuniversen, weil auch die Zufallsgesetze parameterabhaengig formuliert werden koenen. Die Gesetzschemata enthalten wahre Aussagen ueber stochastische (zufaellige) und deterministische (gesetzmaessige) Prozessablaeufe in den Bildraumuniversen beliebiger Stufe. Wenn von dem steuernden Eingreifen hoeherer Systeme abstrahiert wird, bewegen sich die hoeherdimensionalen und maechtigeren Systeme wieder nach den bekannten Bewegungsgesetzen, nur dass neue geometrische Eigenschaften des Raumes beruecksichtigt werden muessen analog zur Verallgemeinerung der euklidischen Geometrie zu gekruemmten Riemannschen Raeumen. Mit dem impliziten Auftreten neuer verborgener Parameter werden auch neue Gesetze entdeckt, die eine syntaktische Unterscheidung zwischen den schon bekannten impliziten Parametern und den hinzutretenden ermoeglichen. Obwohl diese Gesetze, denen die hoehern Systeme genuegen, in dem jeweiligen Bildraum des IV-Systems verborgen sind, bleiben die bekannten Gesetze zur Unterscheidung der bekannten implizit gegebenen verborgenen Parameter weiterhin bestehen. Sie erfahren lediglich eine Anpassung an das erweiterte Begriffsnetz der hoeheren Sprache unter Beruecksichtigung der neuen geometrische Eigenschaften und der hinzutretenden Dimensionen und hoeheren Maechtigkeiten. In diesem Sinne bleiben also auch die Bewegungsgesetze der Physik und die Willkuer in der Vorgabe der Anfangsbedingungen in den hoeheren Bildraumuniversen gueltig. Die Hauptsaetze der Thermodynamik, also der Energieerhaltungssatz, der Entropiesatz und der Nerstsche Waermesatz, die projektiven Maxwellschen Gleichungen der Elektrodynamik und der Quantenformalismus erfahren eine Verallgemeinerung auf hoehere Bildraumuniversen. Der Mensch kommt mit seinem Begriffsschatz ueber den Phasenraum und die 3 bekannten logisch unabhaengigen Verknuepfungsfunktionen nicht hinaus, weshalb die in der Klassenlogik formulierbaren verallgemeinerten Gleichungen im wesentlichen Verallgemeinerungen des Phasenbegriffs auf hoeherdimensionale und maechtigere Bildraumuniversen ist. Zu den neuen raumartigen Richtungen treten neue impulsartige Richtungen und zu den neuen zeitartigen Richtungen treten neue energieartige Richtungen hinzu, die durch biologische Impulse und biologische Energien (emotionenbedingte Arbeit, Intelligenzarbeit) interpretiert werden. Die Beschreibung der biologischen Systeme erfordert den Uebergang zu hoeherdimensionalen und maechtigeren Metaphasenraeumen mit neuen unabhaengigen Verknuepfungsfunktionen, die aber stets auch eine Erweiterung der Dimension und Maechtigkeit des Phasenraumes (pro Elementarteilchen) zur Folge haben. Die Aussagen in dem Axiomenschema, das der Mensch formulieren kann, beziehen sich auf die notwendigen Erweiterungen des Phasenraumes, in dem neue Freiheiten zum Setzen von Anfangsbedingungen moeglich werden und neue Ordnungen infolge biologischer Arbeit auftreten. Die invarianten geometrischen Groessen bezueglich Koordinatentransformationen werden beim Uebergang zu hoeheren Dimensionen relativiert (von der Wahl des Bezugssystems abhaengig) und durch neue Invarianten ersetzt, so dass die Erhaltungssaetze der Physik ebenfalls relativiert werden und verallgemeinerte Erhaltungssaetze an ihre Stelle treten. So fuehrt die Hinzunahme der Zeit als Dimension vom Impulserhaltungssatz zum Impuls-Energie-Erhaltungssatz der speziellen Relativitaetstheorie, und die Beruecksichtigung der Kruemmung des Raumes zum Impuls-Energie-Geometrie-Erhaltungssatz der allgemeinen Relativitaetstheorie.

Der Phasenbegriff wird auch bei dem Uebergang zu niedrigeren Phasenraeumen in Dimension und Maechtigkeit beibehalten, weil die Dynamik nicht nur die Begriffe Raum und Zeit sondern auch Impuls und Energie benoetigt. Erst wenn von der Dynamik abstrahiert wird, kann auch auf den Phasenbegriff verzichtet werden.

3.8.6 Das Nachfolgerpostulat

3.8.6.1 Hin- und Rueckreaktionen

Gemaess den im menschlichen Bildraumuniversum geltenden Gesetzen treten die Bildraumobjekte miteinander in Wechselwirkung und es stellen sich Verbindungen ein oder Verbindungen werden aufgeloest. Die Reaktionen koennen stets in beiden Richtungen ablaufen und es stellt sich in einem abgeschlossenen System ein Gleichgewicht zwischen hin- und ruecklaufenden Reaktionen ein. Dieses Gleichgewicht kann unter bestimmten Bedingungen (z.B. Druck, Temperatur) zu Gunsten der Verbindungen oder der Zerlegungen verschoben werden. Die Moeglichkeit der Verbindungen beruhen auf schon vorhandenen Verknuepfungsfunktionen infolge der von einem System oder Teilchen ausgehenden Quantenfelder. Fehlen diese Quantenfelder, dann stellen sich auch keine Verbindungen ein. Die Teilchen tauschen ihre Impulse durch Stoesse aus, ohne aneinander haengen zu bleiben. In Momentaufnahmen koennten zufaellig ganz komplizierte Anordnungen photographisch festgehalten werden, die aber im naechsten Moment wieder zerfallen sind, weil es zu keiner Verbindung gekommen ist. Der stabile Zustand der Verbindungen beruht auf der Abgabe eines gewissen Energiequants so dass nicht jeder Stoss das System wieder zerlegen kann sondern erst, wenn genuegend Energie zugefuehrt wird. Wenn unter bestimmten Bedinungen getrennte Systeme oder Teilchen zu einem System verschmelzen, dann kann man von einer Evolution im Sinne der Ontogenese sprechen, weil ein System entstanden ist, das komplizierter sein muss als die Bestandteile, aus denen es zusammengesetzt ist. Die Verbindungen besitzen neue Eigenschaften, doch sind diese Eigenschaften ableitbar aus den vorhandenen Funktionen, die an den Systemen angreifen.
Eine Evolution im Sinne der Phylogenese liegt vor, wenn nichtableitbare Eigenschaften und Funktionen auftreten. Wenn etwa elektromagnetische Eigenschaften, die den Teilchen fehlten, neu hinzutreten, so dass nichtverknuepfbare Teilchen verknuepfbar werden. Das ideale Gas (angenaehert ideale Gase sind z.B. Edelgase) wird zu einem realen Gas, wenn der Atomkern veraendert wird, so dass freie elektrische und magnetische Ladungen auftreten, die eine Verbindung der realen Gasteilchen ermoeglichen. Die Verknuepfung der Ladungstraeger zum Atomkern erfordert jedoch das Vorhandensein von starken und schwachen Wechselwirkungen, andernfalls sind diese Kernteilchen nicht verknuepfbare ideale Teilchen. Auch bei der Verknuepfung der Kernbausteine laufen Hin- und Rueckreaktionen ab, deren Gleichgewicht sich verschiebt in Abhaengigkeit von Druck, Temperatur und anderen Bedingungen. Bei Anwesenheit der starken und schwachen Wechselwirkungen kann also unter bestimmten Bedingungen eine Kernsynthese ablaufen, die mit einer Ontogenese vergleichbar ist, bei der Systeme mit neuen Eigenschaften auftreten, die aber aus vorhandenen Funktionen ableitbar sind.
Wenn es eine weitere Verschachtelung von inneren Kernen von inneren Kernen gibt, muessen neue Wechselwirkungen auftreten, die eine solche Verknuepfung der inneren Kernteilchen ermoeglichen. Fehlen diese Wechselwirkungen, dann sind die

inneren Kernteilchen vergleichbar mit idealen Gaspartikeln, die nicht verknuepfbar sind. Da erst mit der Existenz des inneren Kerns eine Ansammlung von Ladungstraegern gegeben ist, die von Huellteilchen umgeben werden koennen und Verbindungen eingehen entsprechend der Absaettigung der freien Ladungen, muss es zu jedem inneren Kern einen tieferen inneren Kern und neue Wechselwirkungen geben, andernfalls fehlen die Voraussetzungen fuer das Zustandekommen von Verbindungen. Aus diesem Nachfolgerpostulat fuer die Verschachtelung innerer Kerne folgt (wenn auch jeder innere Limeskern wieder einen Nachfogerbesitzt), dass eine unerreichbare Verschachtelung von inneren Kernen existieren muss. Damit gibt es auch eine unerreichbare

Verschachtelung von Quantenfeldern von Quantenfeldern (Funktionen von Funktionen) und es koenen unbegrenzt unter bestimmten Bedingungen Verbindungen von Verbindungen mit neuen Eigenschaften generiert werden, die aber saemtliche aus schon vorhandenen Funktionen ableitbar sind. Damit ist die Voraussetzung fuer eine unbegrenzte Evolution im Sinne der Phylogenese gegeben, bei der neue Eigenschaftsklassen sichtbar werden, die im Bildraumuniversum eines IV-Systems einer erreichbaren Stufe noch nicht vorkommen, auch nicht aus Funktionen ableitbar sind. Die Eigenschaftsklassen sind aber aus vorhandenen Funktionen der Realitaet ableitbar, die Realitaet selbst evolutioniert nicht. Bricht die Verschachtelung der Funktionen von Funktionen nach endlich vielen Schritten ab, dann fehlen die inneren Kerne ab einer Verschachtelungstiefe, die aber die Voraussetzng fuer den Aufbau der inneren Kerne einer niedrigeren Verschachtelungstiefe bis hin zum Atomkern und seiner Huelle und allen chemischen Verbindungen ist. Die vorhandenen Strukturen im menschlichen Bildraumuniversum koennen also nur dann existieren, wenn mit der Realitaet eine unerreichbare Verschachtelung von Funktionen von Funktionen gegeben ist, von denen aber im Bildraum nur ein endlicher Anfangsabschnitt widergespiegelt wird.

Da in jeder Verknuepfungsebene die inneren Kerne auch wieder zerfallen koennen,infolge der moeglichen Hin- und Rueckreaktionen, ist eine Steuerung von Bedingungen erforderlich, damit die Evolution nicht in eine Devolution umschlaegt. Es ist also eine Zielfunktion erforderlich, die den Prozessablauf steuert. Diese Zielfunktion muss ebenfalls mit der Realitaet gegeben sein.

3.8.6.2 Der Entropiesatz

Waerme ist die Energie der ungeordneten (zufaelligen) Bewegung (Brownsche Molekularbewegung) von Partikeln (kleinste Teilchen eines Systems bei einer bestimmten Abstraktion, speziell also Atome und Molekuele). Erfolgt die Bewegung der Partikel geordnet, z.B. in einem Teilchenstrahl oder in einem bewegten Koerper, so setzt sich die Gesamtenergie zusammen aus der Waermeenergie (innere Energie) und der mechanischen Energie (kinetische Energie). Einen Koerper erwaermen heisst, die Energie der ungeordneten Bewegung seiner Partikel zu steigern. Die doppelte mittlere kinetische Energie E_{in}der ungeordneten Bewegung (die innere Energie) pro Freiheitsgrad des Systems dividiert durch die Boltzmannkonstante k ($k=1.38*10^{-16}$ erg/°Kelvin) heisst (absolute) Temperatur T des Systems, die in Grad Kelvin [°K] gemessen wird,

$$T=E_{in}/k \quad [°K] \; .$$

Die Temperatur ist ein Mass fuer den Waermezustand des Systems. Die Waerme, die in Koerpern gleicher Temperatur enthalten ist, kann sehr verschieden sein, da sie von der Masse (Masse pro Partikel mal Anzahl der Partikel) und der spezifischen Waerme pro Partikelart abhaengt. Mit jeder Temperaturaenderung sind sekundaer Volumen-, Dichte- und Druckaenderungen verknuepft. Die Waermeausdehnung fuehrt letztlich bei einer kritischen Temperatur zum Uebergang in einen anderen Aggregatzustand (fest, fluessig, gasfoermig). Jeder Teil eines im thermischen Gleichgewicht befindlichen Systems besitzt die gleiche Temperatur. Im statistischen Mittel ist die Anzahl der Hin- und Rueckreaktionen konstant. Befindet sich ein System fern vom thermodynamischen Gleichgewicht, dann ist die Temperaturverteilung im System inhomogen und es findet aufgrund der ungeordneten Bewegung der sich stossenen Systempartikel ein Ausgleichsprozess statt, bei dem Waermeenergie uebertragen wird, so dass sich auch das Verhaeltnis der hin- und ruecklaufdenden Reaktionen verschiebt bis der Gleichgewichtszustand erreicht ist. Gemaess der freien Wahl der Anfangsbedingungen kann sich ein System in vielen Zustaenden befinden, jedoch mit unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten. Unter allen moeglichen Zustaenden, in denen sich ein System befinden kann, ist der Gleichgewichtszustand der wahrscheinlichste, waehrend ein Zustand fernab vom Gleichgewicht sehr unwahrscheinlich ist. Sowohl die moeglichen Zustaende als auch die Wahrscheinlichkeiten fuer diese Zustaende sind im Sinne der Quantenmechanik durch Gesetze definiert. Die Wahrscheinlichkeiten genuegen bestimmten statistischen Gesetzen (je nach der Beschaffenheit des Systems gilt die Boltzmannstatistik oder eine Quantenstatistik, fuer den klassischen Zufall gelten die Axiome von Kolmogoroff). Die Wahrscheinlichkeitsfunktion ordnet jedem Zustand einen Wahrscheinlichkeitswert zu. Der Logarithmus dieser Wahrscheinlichkeiten W multipliziert mit der Boltzmannkonstanten k heisst Entropie S des Systems, die in Clausius [Cl]=[cal/°K] gemessen wird,

$$S=k*\ln(W) \quad [Cl]$$

Die Entropie ist ein Mass fuer den Ordnungszustand eines Systems, wobei dem Zustand maximaler Unordnug (dem thermodynamischen Gleichgewicht) der Zustand groesster Entropie entspricht. Je weiter das System vom Gleichgewichtszustand entfernt ist, desto niedriger ist die Entropie. Bei Zustandsaenderungen aendert sich auch die Entropie des Systems. Die Entropieaenderung $dS=S_2-S_1$ ist gleich der ausgetauschten Waermemenge dE_{in} dividiert durch die absolute Temperatur T,

$$dS=S_2-S_1 = dE_{in}/T = dE_{in}{}^a/T + dE_{in}{}^i/T \quad ,$$

$dE_{in}{}^a$ - die vom System mit der Umgebung reversibel ausge tauschte Waermemenge

$dE_{in}{}^i$ - die im Inneren des Systems irreversibel ausgetausch te Waermemenge.

Wenn die Zustandsaenderung reversibel (umkehrbar) ist, gilt

$$dE_{in}{}^i=0 \ ,$$

bei irreversiblen (nicht umkehrbaren) Zustandsaenderungen gilt

$$dE_{in}{}^i>0 \ .$$

Der Entropiesatz (2. Hauptsatz der Thermodynmik) besagt, dass in einem abgeschlossenen System die Entropieerzeugung $dE_{in}{}^i/T$ bezogen auf die Zeiteinheit $dt=t_2-t_1$ nur positiv sein kann, d.h. es kann in einem abgeschlossenen System durch irreversible Prozesse nur Entropie erzeugt aber nicht vernichtet werden. Bei allen Vorgaengen (chemischen Reaktionen, Zustandsaenderungen) wird ein Teil der Energie in Waerme (in ungeordnete Bewegung) umgewandelt, die nicht wieder vollstaendig in andere Energiearten (geordnete Bewegungen) zurueckverwandelt werden kann.

Aufgrund der stochastischen Bewegungen findet in jedem System von selbst ein Ausgleichsprozess statt, der also auch in einem abgeschlossenen System von selbst ablaeuft solange, bis sich das System im thermodynamischen Gleichgewicht befindet, also ein Zustand maximaler Unordnung erreicht ist. Die Systemteile koennen sich ihre Anfangsbedingungen nicht selbst vorgeben, sondern sie bewegen und stossen sich entsprechend ihrer Anfangsbedingungen gemaess den geltenden Bewegungsgesetzen. Im Gleichgewicht koennen keine komplizierteren Verbindungen entstehen, als in den Gleichgewichtsreaktionen moeglich sind.

In einem abgeschlossenen System gibt es keine Evolution sondern nur eine Devolution. Alle moeglichen Verbindungen, die in dem System fernab vom Gleichgewicht auftreten koennen und komplizierter sind als die im Gleichgewicht auftretenden, werden im Laufe der Zeit zerfallen (die komplizierten Maschinen altern bis sie ihre Produktion ganz einstellen und zerfallen). Erst wenn das System nach aussen geoeffnet wird, kann durch steuerndes Eingreifen (durch gezieltes Setzen von Anfangsbedingungen) die Entropie des Systems gesenkt werden, so dass kompliziertere Verbindungen auftreten als im Gleichgewicht moeglich sind. Der Entropiesatz gilt nicht fuer offene Systeme, doch fuehrt die Oeffung eines Systems nach aussen im allgemeinen nicht zu einer Senkung der Entropie. Ungeordnete Energiezufuhr beschleunigt das Altern und den Zerfall komplizierter Teilsysteme und bewirkt damit eine Erhoehung der Entropie des Gesamtsystems (Elefant im Porzellanladen). In den notwendigen Prozessen zur Synthese von komplizierten Systemen aus einfachen Rohstoffen muss zum richtigen Zeitpunkt lokal am richtigen Ort eingegriffen werden. Es sind Informationen ueber den Zustand des Systems notwendig, so dass die Energie gerichtet eingesetzt werden kann. Wenn in einem abgeschlossenen System eine Trennwand mit einem Fenster existiert, das sich jedesmal dann oeffent, wenn ein schnelles Teilchen hindurchtreten will, und sich schliesst, wenn ein langsames Teilchen hindurch will, dann wuerde im Widerspruch zum Entropiesatz die Entropie des Systems gesenkt (Maxwellteufelchen), denn es entsteht ein warmer und ein kalter Bereich innerhalb des Systems. Die Trennung der Teilchen gelingt aber nur, wenn vorher ihre Geschwindigkeit gemessen wurde. Die zur Messung erforderliche Energie ist aber groesser als die Energie, die frei wird, wenn eine Waermemaschine mit den getrennten Waermereservaten betrieben wird. Insbes. entstehen weder die Trennwand mit dem Oeffnungsmechanismus noch die Messinstrumente, mit deren Hilfe der Trennprozess gesteuert wird, wenn dem System die erforderliche Energie von aussen zugefuehrt wird. Vielmehr muss ein noch komplizierteres System (eine Fabrik mit einem erweiterten Rohstoffvorrat) existieren, die das System mit Trennwand, Oeffnungsmechanismus und Messinstrumenten generiert. Der Kuehlschrank im Zimmer kann durch von aussen zugefuehrte (ungerichtete) elektrische Energie betrieben werden und die Entropie im dem (sonst abgeschlossenen) Zimmer senken. Es kann aber nicht verhindert werden, dass der Kuehlschrank altert und nach einer gewissen Zeit seine Produktion einstellt. Baut man ein Ueberwachungs- und Reparatursystem oder eine Fabrik, die Kuehlschraenke produziert und gegen die gealterten austauscht, dann kann ebenfalls durch ungerichtete Energiezufuhr die Kuehlschrankproduktion und die Entropiesenkung in der gesamten Fabrik aufrechterhalten werden. Es kann aber nicht verhindert werden, dass auch diese Fabrik altert. Es muesste eine Fabrik zur Generierung dieser Kuehlscharankfabrik gebaut werden, die einen noch groesseren Rohstoffvorrat benoetigt, doch wuerde auch hier die Alterung erneut einsetzen etc. Eine Evolution durch ungerichtete Energiezufuhr ist nicht moeglich. Auch das geoeffnete System unterliegt bei ungerichteter Energiezufuhr der Devolution.

Erst wenn man fordert, dass es zu jeder Fabrik (jedem Automaten) eine kompliziertere Fabrik mit einem vergroesserten Rohstoffvorrat gibt, die die einfachere Fabrik generieren kann, wuerde dieses Supersystem, das diese Fabriken enthaelt, nicht altern. Dieses Nachfolgerpostulat fuer Fabriken (Automaten) einschliesslich der Forderung, dass jede Limesfabrik wieder einen Nachfolger besitzt, hat zur Folge, dass es eine unerreichbare Hierarchie von Fabriken von Fabriken gibt derart, dass die hoehere Fabrik die niedrigeren generieren kann.

Die kompliziertere Fabrik liefert gerichtete Energie zur Generierung der einfacheren Fabrik, die ebenso wie die Rohstoffe als ausgestossenes Fertigprodukt ein Element der komplizierteren Fabrik ist. Wenn das physikalische Universum eine unerreichbare Verschachtelung von Kompliziertheiten enthaelt, so dass Funktionen von Funktionen von unerreichbarer Verschachtelungstiefe moeglich werden, dann wird das physikalische Universum nicht altern und es kann aufgrund seiner Offenheit die Produktion von Kompliziertheiten aus einfachen Rohstoffen aufrecht erhalten. Die Entfaltung aller moeglichen Strukturen ist der Gleichgewichtszustand dieses Systems, d.h. gerade im thermodynamischen Gleichgewicht laeuft der Evolutionsprozess ab, obgleich das physikalische Universum selbst nicht evolutioniert. Diese Forderung an das physikalische Universum wird jedoch von diesem nicht erfuellt, denn es ist ein Bildraumuniversum von erreichbarer Stufe. Deshalb muss dem Urbild, also der Realitaet selbst diese Eigenschaft zukommen.

3.8.6.3 Grenzen der Bildraumuniversen

Die Bildraumuniversen von jeder erreichbaren Stufe enthalten ein (homomorphes) Bild der Realitaet, in dem ein erreichbarer Anfangsabschnitt der unerreichbaren Verschachtelung von Funktionen von Funktionen abgebildet ist. Damit ist die Anzahl der ableitbaren Eigenschaftsklassen begrenzt und im allgemeinen auch der Umfang der Eigenschaftsklassen eingeschraenkt. Die Punktklasse des Raumes besitzt eine erreichbare Maechtigkeit und die notwendigen Freiheitsgrade lassen eine erreichbare Dimension des Bildraumuniversums zu. Die Grenzen der Bildraumuniversen werden am Beispiel des menschlichen Bildraumuniversums deutlich, in dem die physikalischen Eigenschaften transportabel sind. Es gibt die Photonen-, Leptonen- und Hadronenquantenfelder und entsprechend die elektromagnetischen, schwachen und starken Wechselwirkungen. Die gravitativen Wechselwirkungen folgen aus der Geometrie der Raum-Zeit bzw. aus dem Traeger der Raum-Zeit. Die mit Metahadronenfeldern im Zusammenhang stehenden ueberstarken Wechselwirkungen sind nicht mehr abgebildet. Die Wechselwirkungen definieren die 3 logisch unabhaengigen Verknuepfungsfunktionen, die additive, die multiplikative und die integrale Verknuepfung, weshalb der Bildraum wenigstens 3-dimensional sein muss mit einer Punktklasse von der Maechtigkeit des Kontinuums (s. Abschn.).Entsprechend den 4 Wechselwirkungen gibt es 4 ineinander verschachtelte Verknuepfungen:
(1) Die Zusammenballung von Partikeln und Verbindungen zu Gestirnen infolge der inhomogenen Kruemmung des Raumes und die Vereinigung zu Sternsystemen (Planetensystemen), Galaxien und Metagalaxien infolge (unvollstaendiger)Absaettigung der Gravitationsfelder durch die Dynamik der sich umkreisenden Gestirne.
(2) Die Verknuepfung der Atomkerne mit den Huelleptonen (Elektronen) zu Atomen infolge elektromagnetischer Wechselwirkung und die Verknuepfung der Atome zu Molekuelen und Makromolekuelen infolge der unvollstaendigen Absaettigung der elektromagnetischen Felder.
(3) Die Verknuepfung der inneren Kerne (Nuklidkonzentrat) mit Huellhadronen (Pi-Mesonen) zu Atomkernen infolge schwacher Wechselwirkung und die Verknuepfung der Atomkerne zu Hadronenverbindungen (Protonen-Neutronensysteme) der schweren (und instabilen) Kerne infolge der unvollstaendigen Absaettigung der Leptonenfelder.
(4) Die Verknuepfung der tieferen inneren Kerne (der Metanuklidkonzentrate) mit Huellquarks zu inneren Kernen (Nuklidkonzentraten) infolge starker Wechselwirkung und die Verknuepfung der inneren Kerne zu Quarksverbindungen (aus denen die Nuklidkonzentratezusammengesetzt sind) infolge der unvollstaendigen Absaettigung der Hadronenfelder.

Die Quarksquantenfelder fehlen im menschlichen Bildraumuniversum, obgleich sie die Traeger der 3-dimensionalen Bilder sind. Deshalb fehlen auch die ueberstarken Wechselwirkungen, die erst in den tieferen inneren Kernen auftreten koennen, die wiederum in noch tiefere innere Kerne und Huellteilchen zerlegbar sind. Mit den ueberstarken Wechselwirkungen tritt eine neue unabhaengige

Verknuepfungsfunktion auf, eine metaintegrale Verknuepfung, die erst in einer erweiterten Raum-Zeit-Geometrie, deren Punktklasse maechtiger als das Kontinuum der reellen Zahlen ist, verstanden werden kann. Auch muss der Raum bereits 4-dimensional sein, damit eine weitere Quantelung von Quantelungen moeglich wird. Die 0-dimensionalen Photonen koennen von einem Lichtstrahl transportiert werden, der Raum muß wenigstens 1-dimensional sein. Die Leptonen, Hadronen und Quarks sind keine Punkte sondern erfuellen Raumgebiete, wobei die Leptonen wenigstens ein 1-dimensionales, die Hadronen wenigstens ein 2-dimensionales und die Quarks wenigstens ein 3-dimensionales Gebiet beanspruchen (s. Abschn.). Der Transport eines 3-dimensionalen Musters in einem Quantenfeld ist erst in einem 4-dimensionalen Raum moeglich. Wenn das 3-dimensionale dynamische Muster im menschlichen Bildraum ein 3-dimensionaler Schnitt der Realitaet waere, dann waere die Punktdichte von unerreichbarer Maechtigkeit und es koennten auch weitere Verschachtelungen von tieferen inneren Kernen und weitere Quantenfelder sichtbar werden. Im Bild fehlen jedoch aufgrund der Homomorphismen die feineren Strukturen, es wird von ihnen abstrahiert. Die feineren Strukturen und hoeheren Wechselwirkungen existieren aber im IV-System, speziell im Menschen.Bei der Expansion des (menschlichen) Bildraumuniversums treten fortlaufend neue Punkte in die Raum-Zeit, doch erhoeht sich die Maechtigkeit der Punktklasse erst, wenn das Raum-Zeit-Gebiet transfinit ist. Ist infolge der spaerischen Kruemmung das Raumgebiet endlich, dann ist das Bildraumuniversum auch nach jedem endlichen Zeitintervall bei endlicher Expansionsgeschwindigkeit ein endliches Universum. Bei hyperbolischer Kruemmung ist das Universum zwar unendlich, doch existieren infolge der endlichen Signalgeschwindigkeit (die die Lichtgeschwindigkeit nicht ueberschreiten kann) Welthorizonte (s. Abschn.), so dass ausserhalb dieser Horizonte aus dem Unendlichen kommende Signale niemals einen lokalen Beobachter erreichen koennen. Das unendliche Bildraumuniversum ist aufgrund seiner Unendlichkeit zwar offen, doch hat das Unendliche keinen Einfluss auf die endlichen Gebiete. Nach dem Olbertsschen Paradoxon muesste unser Sternenhimmel Sonnengluehend hell leucheten, wenn das Weltall nicht expandieren wuerde und damit das Licht genuegend Zeit haette, aus unendlichen Fernen den Beobachter zu erreichen. Es gibt also kein unbegrenztes Energiereservoir innerhalb des Bildraumuniversums, das einem endlichen Gebiet zur Verfuegung stehen koennte und fortlaufend Energie hineinpumpt zur Senkung der Entropie. Ausserdem muesste dieses Reservoir gerichtete Energie liefern und damit eine unerreichbare Verschachtelung von Fabriken von Fabriken sein, die nicht altert. In einem endlichen Gebiet kann eine solche unerreichbare Hierarchie von Fabriken nicht existieren und es wuerde der Energievorrat nach endlicher Zeit in nicht rueckgewinnbare thermische Energie umgewandelt sein, gemaess des Entropiesatzes. Mit dem Erreichen des thermodynamischen Gleichgewichts stirbt das Bildraumuniversum den Waermetod. Das Nachfolgerpostulat einer unbegrenzten Verschachtelung von Fabriken, die gerichtete Energie erzeugen, kann von keinem Bildraumuniversum erfuellt werden sondern nur von der Realitaet selbst.

3.8.6.4 Der Anschluss an eine unbegrenzte Realitaet

Wenn im Bildraumuniversum mit seiner Expansion fortlaufend kompliziertere Strukturen auftreten, dann muss es an ein Reservoir von unerreichbarer Kompliziertheit angeschlossen sein, das nicht altert. Dieses Reservoir ist die Realitaet selbst, die (projektiv) gerichtete Energie in das Bildraumuniversum hineinpumpt und so die Entropie senkt. Es kann keinen einmaligen Anstoss gegeben haben, weil sonst der Evolutionsprozess abbricht und die Alterung einsetzt. Das Evolutionsziel ist die Realitaet selbt, deren Bild mit unterschiedlicher Schaerfe entsprechend der Stufe des Bildraumuniversums (der Staerke der Abstraktion) widergespiegelt wird. Auch die Realitaet wuerde altern, wenn sie nicht eine unerreichbare Hierarchie von Fabriken von Fabriken als Elemente enthielte derart, dass die hoehere Fabrik die niedrigere generieren kann. Aufgrund dieser Offenheit fliesst staendig gerichtete Energie in die niedrigeren Systeme und verhindert ihren Zerfall entweder durch Steuerung der Stoffwechselprozesse oder durch Erneuerung des Systems. Insbes. kann in jedem Bildraum von erreichbarer Stufe einschliesslich dem uneereichbaren Bildraum der Realitaet (von unerreichbarer Dimension und Maechtigkeit) die Produktion von Partikeln und die Produktion von Kompliziertheiten aus einfachen Rohstoffen unbegrenzt aufrecht erhalten werden. Die Entfaltung aller moeglichen Strukturen, die in der Realitaet existieren und abgebildet werden koennen, ist der Gleichgewichtszustand dieses Systems, d.h. gerade im thermodynamischen Gleichgewicht laeuft der Evolutionsprozess in den Bildraumuniversen ab, obgleich die Realitaet selbst nicht evolutioniert. Die Fabriken von Fabriken sind IV-Systeme unterschiedlicher Stufe mit ihren Signalraeumen (Rohstoffe und Fertigprodukte), also in 0. Stufe Automaten und oberhalb der Automaten Lebewesen mit Informationsraeumen und oberhalb der Pflanzen Lebewesen mit Bildraeumen (die von der Realitaet beschrieben werden).Die in den Bildraeumen auftretenden Lebewesen sind homomorphe (im Grenzfall isomorhpe) Bilder zu Bestandteilen der Realitaet, die entsprechend ihrer Freiheitsgrade die schoepferische Funktion der Realitaet widerspiegeln koennen.Im menschlichen Bildraumuniversum, also im 3-dimensionalen physikalischen Universum, wird durch die biologischen Systeme die Entropieproduktion beeinflusst. Durch ungerichtete Energiezufuhr kann die Entropie erhoeht und durch gerichtete Energiezufuhr (aufgrund der Informationen in ihrem Bildraum) kann die Entropie gesenkt werden. Da sich das physikalische Universum nicht im thermodynamischen Gleichgewicht befindet, kann infolge der selbstaendig ablaufenden Prozesse die Entropie in lokalen Bereichen gesenkt werden, obgleich im gesamten Bildraumuniversum die Entropie zunimmt. Durch das Eingreifen der biologischen Systeme, speziell des Menschen, werden durch Setzen von Anfangsbedingungen neue Bedingungen geschaffen (Fabriken gebaut), die den Zustand des BildraumUniversums (in lokalen Bereichen) weiter vom Gleichgewichtszustand entfernen, so dass anschliessend (mit dem Beginn der Produktion der Fabrik) die Entropiesenkung im lokalen Bereich ohne steuerndes Eingreifen des Menschen (der Lebewesen) fortgesetzt wird solange, bis die Fabrik ihre Produktion wegen Alterung einstellt. Durch wiederholtes Eingreifen der Lebewesen kann immer wieder neu die Entropie gesenkt werden, doch muessen die Lebewesen selbst durch hoehere Lebewesen, zu denen es immer wieder einen Nachfolger gibt, erhalten werden.

Gemaess den Ueberlegungen in Abschn. wird das menschliche Bildraumuniversum von einem 6-dimensionalen Speicher (mit 6 raumartigen Richtungen) getragen, in den 3-dimensionale Muster, die sich in 3 zeitartigen Richtungen aendern koennen, eingeschrieben sind. Die Muster werden durch Quantenfelder von Quantenfeldern erzeugt derart, dass es 5-, 4-, 3-, 2-, 1-dimensionale Muster gibt, die wieder Muster tragen. Der 6-dimensionale Speicher selbst ist durch ein Quantenfeld gegeben, das von einem 7-dimensionalen System ausgeht und das 6-dimensionale Muster transportiert. Ein Muster erscheint auf einer Leinwand (auf einer Speicherflaeche), wenn sich die Speicherzellen in einem angeregten Zustand befinden, im Grundzustand ist der Speicher leer und definiert einen leeren Raum bzw. die leere Raum-Zeit. Der 6-dimensionale Speicher muss sich also in einem angeregten Zustand befinden, wenn er einen 3-dimensinalen leeren Raum definiert, der im angeregten Zustand 3-dimensionale Muster tragen kann. Bezueglich der ausgezeichneten physikalischen Zeit enthaelt der 4-dimensionale Unterraum eine Folge von 3-dimensionalen Mustern, in denen der zeiliche Verlauf derphysikalischen Objekte ohne steuerndes Eingreifen der Lebewesen sichtbar ist. Werden Anfangsbedingungen durch die Lebewesen veraendert, dann finden Bewegungen in den beiden anderen zeitartigen Richtungen statt, so dass die Bewegungskurve eine Resultierende aus den 3 Zeiten ist.

Die Evolution des Bildraumuniversums beginnt mit dem Urknall, einem 0-dimensionalen Partikel (Photon) in einer 4-dimensionalen Speicherzelle (die anderen Speicherzellen sind noch nicht existent, die entsprechenden Zellen des 5-dimensionalen Speichers befinden sich noch im Grundzustand). Mit der Expansion des Raumes treten (in kugelsymmetrischer Anordnug) neue 4-dimensionale Speicherzellen hinzu, die entsprechend dem Evolutionsziehl ebenfalls mit (0-dimensionalen) Partikeln belegt sein koennen oder leer sind. In dem geschlossenen 3-dimensionalen Raum muessen die Speicherzellen stets zwischen zwei vorhandene geschoben werden. Dabei muss die Expansionsgeschwindigkeit so gross sein, dass das Licht den geschlossenen Raum nicht mehrfach durchlaufen kann (sonst wuerde man sich von hinten sehen koennen). Auch das geschlossene Universum muss einen Welthorizont besitzen. Die 4-dimensionale Raum-Zeit ist in einem Anfangsabschnitt ein Licht- oder Strahlungsuniversum. Mit fortschreitender Expansion muessten die ersten Inhomogenitaeten in der Kruemmung des Raumes auftreten, so dass in den Senken die ersten leichten Teilchen, die Leptonen, auftreten koennen. Die Umwandlung von Elektron und Positron in elektromagnetische Wellen ist unter extremen Bedingungen eine Hin- und Rueckreaktion, die bei Vorgabe von Senken im Raum zur Trennung von Teilchen und Antiteilchen fuehrt. Wenn die Inhomogenitaeten im Raum bei fortschreitender Expansion noch differenzierter und staerker werden, muessten auch schwere Teilchen, die Hadronen, auftreten koennen, und es waere eine Hin- und Rueckreaktion zwischen Hadronenteilchen , -antiteilchen und Leptonenstrahlen einschliesslich elektromagnetischen Wellen moeglich. In Verallgemeinerung koennten bei noch feineren Differenzierungen und noch staerkeren Kruemmungen die Quarks auftreten und entsprechende Hin- und Rueckreaktionen zwischen Quarksteilchen, -antiteilchen und Hadronen-, Leptonen- und Photonenstrahlen. Mit dem Vorhandensein der Quarks und Quarksverbindungen zu den tieferen inneren Kernen als Muster im 4-dimensionalen Speicher und allen weiteren Elementarteilchen werden die ersten Verbindungen zwischen tiefem inneren Kern und Huellteilchen zum inneren Kern und die Verbindung innerer Kerne in Hin- und Rueckreaktionen moeglich. Mit den inneren Kernen und Huellteilchen koennen die Atomkerne und Verbindungen von Atomkernen auftreten in Hin- und Rueckreaktionen. Mit den Atomkernen und Huellteilchen koennen schliesslich die Molekuele und und Makromolekuele in Hin- und Rueckreaktionen auftreten. Die erforderlichen Bedingungen fuer eine bestimmte Ausbeute bei den Hin- und Rueckreaktionen koennen durch eine Veraenderung der mittleren Kruemmung des Raumes in groesseren Bereichen geschaffen werden, so dass Sterne und Sternsysteme entehen. Auch im kosmischen Massstab laufen Hin- und Rueckreaktionen ab, deren Bedingungen jedoch vom Traeger des Bildraumuniversums vorgegeben werden. Dagegen ist mit der Kruemmung des Raumes und den vorhandenen Partikeln einschliesslich Temperaturen, Druecken etc. eine bestimmte Bedingung fuer den Ablauf der Hin- und Rueckreaktionen definiert.Mit der Synthese von Makromolekuelen scheint die Voraussetzung zur Synthese biologischer Systeme gegeben zu sein. Es gelingt die Synthese von Proteinen (Eiweissen) unter bestimmten Bedingungen, doch sind diese Proteine tot. Erst bei Anwesenheit von lebenden Proteinen entstehen bei der Proteinsysthese auch lebende Proteine, die in einer Zelle sich an der Zellteilung beteiligen. Die in der Gene gespeicherten Informationen werden bei der Zellteilung dupliziert und koennen damit exakt erhalten bleiben. Fehlt jedoch die lebende Schablone, dann muesste die Anordnung der Basensequenzen gesteuert werden koennen oder aufgrund eines Gesetzes sich unter bestimmten Bedingungen von selbst einstellen. Da die Gene eines primitiven Lebewesens bereits mehrere Milliarden Basensequenzen traegt, erscheint das Ordnen ohne Zuhilfenahme natuerlicher Gene nahezu unmoeglich. Es gibt im physikalischen Universum kein Gesetz, gemaess dem eine bestimmte Anordnung der Basensequenzen von selbst unter bestimmten (noch unbekannten) Bedingungen zustande kommt, sondern die Anordnung ist zufaellig. Je nach dem, welches Molekuel bei der Synthese gerade anwesend ist, wird dieses an der entsprechenden Stelle eingesetzt. Das bestehende physikalische Gesetz erlaubt die Vielfalt aller moeglichen Anordnungen. Entsprechend den Gesetzen des Zufalls werden also mit groesster Wahrscheinlichkeit stochastische Verteilungen vorkommen, waerend die biologischen Verteilungen unwahrscheinlich sind, weil ihnen ein bestimmtes Gesetz zugrunde liegen muss (denn die eingeschriebenen Programme sind sprachliche Bilder von Funktionen und es ist eine Funktion erforderlich, die diese Programme generiert).

Wie bereits in Abschn.   gezeigt wurde, muessen die biologischen Systeme im Bildraumuniversum (des Menschen) Bilder von hoeheren Systemen (Bios-, Psyche-, Pneuma-, Agapesystemen) sein, denn ein (programmgesteuerter) Automat kann sich nicht selbt reproduzieren, also sich nicht vermehren. Er kann aber seine Bilder duplizieren. Aufgrund der inneren Bildraeume, in denen nicht mehr die hoeheren Systeme aber ihre Eigenschaften abgebildet sind, kann das IV-System (der Mensch) die physikalischen Bilder der biologischen Systeme interpretieren. Von dem 3-dimensionalen Biossystem sind im 3-dimensionalen Bidraumuniversum des Menschen nur die physikalischen Eigenschaften transportabel und somit messbar. Die Schichten 2-dimensionaler Muster sind teilbar, doch ist die Limesoperation nicht

ausfuehrbar. Der Limes bezieht sich auf die Punkte des 3-dimensionalen Raumes und ist eine gedankliche Operation. Ein Quantenfeld, das 3-dimensionale Muster transportiert, in denen die Limesoperation ausfuehrbar ist, ist erst in einem 4-dimensionalen Raum mit einer maechtigeren Punktklasse als das Kontinuum moeglich, in dem gedanklich eine metaintegrale Verknuepfung existiert. Hier werden Verbindungen aus abzaehlbar vielen Partikeln moeglich unter denen sich Gestalten (speziell Fogen) aufgrund bestehender Gesetze in Hin- und Rueckreaktionen gemaess gegebener Bedingungen einstellen. Diese (abzaehlbaren) Automaten muessten demnach auch abzaehlbare Zeichenketten verarbeiten koennen und ein programmgesteuerter Automat kann abzaehlbare Programme interpretieren. Der genetische Code im menschlichen Bildraumuniversum waere dann ein homomorphes Bild des Programms, das der abzaehlbare Automat interpretiert, dieses endliche Bild kann von endlichen Automaten interpretiert werden. Mit dem hoeheren System existiert also eine Schablone, die durch ein Gesetz definiert ist, und gemaess der Kodierung bei der Proteinsynthese den genetischen Code erzeugt. Dieses Gesetz ist aber im menschlichen Bildraum noch nicht widergespiegelt. Ganz allgemein gilt fuer jede Erweiterung einer Theorie durch logisch unabhaengige Funktionen, dass sich die Grenzezwischen ein- und mehrdeutig definierbaren Objekten und die Grenze zwischen mehrdeutig und nichtdefinierbaren Objekten nach aussen verschiebt. Die durch den Descriptor nur noch mehrdeutig definierten Objekte einer Theorie koennen in dererweiterten Theorie eindeutig definiert werden, doch treten neue Objekte auf, die nur eindeutig definiert sind.
So sind viele chemische Verbindungen unter bestimmten Bedingungen durch ein Gesetz eindeutig definiert, im allgemeinen alle kurzen Molekuele, nicht aber die Makromolekuele. In den Makromolekuelen sind die kurzen Abschnitte ebenfalls durch ein Gesetz eindeutig (unter den jeweiligen Bedingungen) bestimmt und bei Anwesenheit einer Schablone sogar das gesamte Makromolekuel. Doch ist diese Schablone erst in einem hoeheren System definiert infolge der Existenz des Limesoperators. Fuer die eineutige Definiton derkurzen Verbindungen genuegte die Existenz des Nachfolgeroperators. Analog existieren bei "kurzen" Folgen (Gestalten) von abzaehlbaren Systemen unter bestimmten Bedingungen eindeutig definierte Verbindungen aufgrund der Existenz des Limesoperators (einschliesslich Nachfolgeroperator). Die eindeutige Definition der aus gossen abzaehlbaren Folgen (Gestalten) von abzaehlbaren Folgen (Gestalten) bestehenden Makromolekuele erfordert die Existenz eines Metalimesoperators, der erst in den naechsthoeheren Systemen widergespiegelt wird. Deshalb sind diese im Grenzfall ueberabzaehlbaren Folgen stochastischer Natur und geordnete (abzaehlbare) Programme durch Kodierung projektiv gegeben etc.

Der abzaehlbare Automat ist von hoeherer Stufe als der endliche Automat. Er kann endliche Automaten verarbeiten, speziell duplizieren (vermehren), ohne die physikalischen Gesetze zu verletzen, weshalb die Vermehrung in Verbindung mit Stoffwechselprozessen ablaufen muss. Es werden unter den im physikalischen Raum nur mehrdeutig definierbaren Systemen von endlichen Automaten solche ausgewaehlt, die von bestimmten abzaehlbaren Automaten getragen und wieder vermehrt werden koennen. Diese im metaphysikalischen Raum eindeutig definierten physikalischen Bilder sind die lebenden Zellen. Ungeachtet der hoeheren

Funktionen, die die Automaten hoeherer Stufe ausfuehren koennen, erfuellen sie die Automatengesetze. Die Signale, auf die sie angewandt werden, muessen stets stufenkleiner sein als die Automaten, sie koennen sich also niemals selbst reproduzieren (vermehren). Ihrem Wesen nach sind die hoeheren Automaten deshalb wieder Automaten, obgleich sie im Gegensatz zu den endlichen Automaten (die nur endliche Signale verarbeiten koennen) auch riesige, im Grenzfall abzaehlbare Systeme endlicher Automaten verarbeiten. Damit ist die Voraussetzung fuer das Auftreten lebender Zellen im menschlichen Bildraumuniversum gegeben. Die lebende Zelle ist ein Bild eines abzaehlbaren programmgesteuerten Automaten,das er auf seiner 3-dimensionalen Oberflaeche tragen kann. Unter unterschiedlichen Bedingungen werden sich auch die Zustaende des abzaehlbaren Automaten aendern und entsprechend die Muster, die er auf seiner Oberflaeche traegt. Die lebenden Zellen erfahren eine Differenzierung und sind zu Zellsystemen verknuepft, wenn die Traeger einem (abzaehlbaren) System abzaehlbarer Automaten angehoeren, die ein endliches Zellmuster tragen. Die Anordnungen der abzaehlbaren Automatensysteme koennen analog zu den Molekuelen eindeutig definiert sein (unter bestimmten Bedingungen), doch bei "grossen" abzaehlbaren Folgen (Gestalten) fehlt das Gesetz wie bei den Makromolekuelen, die Anordnung ist nur noch stochastisch. Es fehlt der Metalimes als Grenzwert von ueberabzaehlbaren Folgen, gegen die die "grossen" abzaehlbaren Folgen streben, und es fehlen Gesetze, die ueberabzaehlbare Folgen definieren. Diese sind erst in einem noch hoeheren Bildraumuniversum mit ueberabzaehlbaren Automaten vorhanden. Entsprechend koennen die endlichen Zellsysteme unter bestimmten Bedingungen eindeutig definiert sein, doch bei grossen endlichen Zellsystemen sind die Anordnungen der differenzierten Zellen nur stochastisch definiert und bilden keine lebensfaehige Einheit.

Die Traeger der abzaehlbaren Automaten sind die ueberabzaehlbaren Automatensysteme, die ihre Bilder beliebig oft duplizieren koennen. Ihre Bilder sind hoehere (abzaehlbare) lebende Zellen und der genetische Code ist in "grosse" abzaehlbare Makromolekuele hoeherer Stufe (des metaphysikalicschen Universums) eingeschrieben. Die "kleinen" ueberabzaehlbaren Systeme ueberabzaehlbarer Automaten besitzen ein "grosses" abzaehlbares Zellsystem als Bild, das aufgund der Abbildung eindeutig definiert ist. Da jede abzaehlbare Zelle auch ein abzaehlbarer Automat (Automatensystem) ist, ist ihr als Bild eine endliche lebende Zelle zugeordnet, und dem "grossen" abzaehlbaren Automatensystem ist ein grosses endliches Zellsystem zugeordnet, in dem die Differenzierung der Zellen und ihre Anordnung definiert ist, gemaess den in den hoeheren Systemen geltenden Gesetzen. Das endliche Bild spiegelt das ueberabzaehlbare Steuerungssystem, das die abzaehlbaren Zellen verknuepft, wider, in der Gestalt eines Gefaesssystems, wodurch das grosse Zellsystem zu einer lebensfaehigen Einheit zusammengefasst ist. Bei den Pflanzen uebernimmt das Gefaesssystem den Transport von Wasser mit geloesten Naehrsalzen von der Wurzel zu den Blaettern und den Ruecktransport synthetisierter Kohlehydrate aus den Blaettern in die Wurzel. Bei den niederen Tieren ist es ein Verdauungs- und Versorgungssystem, das bei den hoeheren Tieren und dem Menschen das Druessen-Blutgefaesssystem umfasst, das Sekrete verarbeitet, transportiert und entsprechend die moeglichen Funktionen jeder einzelnen Zelle von einem uebergeordneten Ziel her selktiv aktiviert. Die hoehe

Differenzierung der Gewebe, die durch ein Druessen-Blutgefaesssystem ernaehrtund in ihrer Funktion gesteuert werden, fuehrt zu einem nicht lebensfaehiger Koerper, wenn die Gewebe im Rahmen der geltenden Gesetze stochastisch miteinander verknuepft werden. Diese grossen Gewebesysteme sind das Bild vom Bilde "grosser" ueberabzaehlbarer Systeme von ueberabzaehlbaren Automaten, deren Anordnungen nicht mehr durch ein Gesetz sondern stochastisch gegeben sind. Erst durch die Abbildung von noch hoeheren und maechtigeren Automatensystemen, in denen durch ein Gesetz die maechtigeren Folgen und ihre Grenzwerte (Metametalimes) definiert sind, gibt es im Bildbereich durch die Kodierungen determinierte Anordnungen, in denen das uebergeordnete Steuerungssystem sichtbar wird, das die Funktion des Druessen-Blutgefaesssystems in den einzelnen Geweben steuert. Dieses Steuerungssystem ist das Nervensystem.
Im menschlichen Bildraum sind durch eine 3-fach verschachtelte Kodierung neue Ordnungen sichtbar, die gemaess den im menschlichen Bildraumuniversum geltenden Gesetzen potentiell moeglich sind (nicht im Widerspruch zu den Gesetzen stehen), aber sich nicht von selbst unter bestimmten Bedingungen in den moeglichen Hin- und Rueckreationen einstellen koennen. Sie stellen sich aber dennoch von selbst ein, aufgrund der geltenden Gesetze in den metaphysikalischen Universen, die das physikalische Universum tragen. Die aus den neu hinzutretenden logisch unabhaengigen Verknuepfungsfunktionen ableitbaren Limesfolgen (Gestalten), die sich unter bestimmten Bedingungen in Hin- und Rueckreaktionen der metaphysikalischen Systeme einstellen, besitzen infolge der Kodierung ein Bild (vom Bild vom Bild) in einer sehr grossen aber endlichen Anordnung physikalischer Systeme (Makromolekuele, Makrozellgewebe, Makrosysteme von Zellgeweben, also die Koerper der Lebewesen). Da in jeder Koerperzelle der genetische Code, in jedem Zellgewebe ein Gefaesssystem und in jedem Koerper (der hoeheren Lebewesen) ein Nervensystem eingeschrieben sind, wird die Freiheit der Kodierbarkeit bei Kodierungen von Kodierungen nicht eingeschraenkt. Die Kodierung hoeherer Stufe bedingt auch eine Veraenderung der Kodierung in allen darunterliegenden Ebenen, so dass die Kompliziertheit des hoeheren Systems im Nervensystem, im Druessen-Blutgefaesssystem und im genetischen Code widergespiegelt wird. Im menschlichen Bildraum ist ein hoeheres Steuerungssystem nicht mehr sichtbar, obwohl die Verschachtelung immer hoeherer Automatensysteme als Traeger der Muster von Mustern existieren muss. Das 6-dimensionale IV-System "Mensch" mit seinem 3-dimensionalen Bildraumuniversum (in dem nur 2-dimensionale physikalische Nachrichten moeglich sind), kann nur Kodierungsfunktionen bis zu einer 3-fachen Verschachtelungstiefe enthalten. Die hoechste (3.) Kodierungsstufe wird auf 5-dimensionale Signale, die 2. Kodierungsstufe wird auf 4-dimensionale Informationen und die 1. Kodierungsstufe wird auf 3-dimensionale Objekte (die Koerper der Lebewesen) angewandt und ordnet ihnen gekruemmte 2-dimensionale (speziell gekruemmte 1-dimensionale) physikalische Muster im 3-dimensionalen Raum zu.
Die Gene wird durch den Koerper, das Gefaessystem wird durch die Seele und das Nervensystem wird durch den Geist interpretiert.
Das Agapesystem "Mensch" ist ein grosses System (Makromolekuel) von ($aleph_4$-maechtigen) Automaten in einem 6-dimensionalen Universum mit 6 unabhaengigen Verknuepfungsfunktionen, dessen Ordnung durch eine Kodierung der Stufe 4 gebeben ist, dem ein Makrogewebe im 5-dimensionalen Universum, ein

Makrogewebesystem im 4-dimensionalen Universum und ein Makrogesellschaftssystem im 3-dimensionalen Universum zugeordnet ist. Das Makrogesellschaftssystem ist eine Verknuepfung der Koerper der Lebewesen, insbes. der unterschiedlich differenzierten menschlichen Koerper durch ein uebergeordnetes gesellschaftliches Steuerungssystem. Es ist ein Koerper hoeherer Stufe, der einem Metamenschen (dem Gottesmenschen) angehoert. Die Kodierung der Stufe 4 kann erst in einem 7-dimensionalen Universum auftreten, da sie wie jede Abbildung stufengroesser sein muss als die Elemente, auf die sie angewandt wird. Ausserdem tritt erst im 7-dimensionalen Universum die erforderliche Verknuepfungsfunktion zur Ordnung der in der Projektion "grossen" Folgen (Gestalten) von $aleph_4$-maechtigen Systemen (Makromolekuelen) auf. Da das 7-dimensionale Universum der Traeger des 6-dimensionalen Universums sein muss, existiert auch dieses Universum um mit ihm die Kodierung der Stufe 4. Aufgrund der Expansion des Bildraumuniversums kann das gesellschaftliche System erst ab einer gewissen Groesse sichtbar werden, in dem die Koerper hinreichend differenziert und das Steuerungssystem ausgebildet ist. Das Urbild ist aber nicht mehr im menschlichen Bildraum vorhanden, dazu waere ein 3. innerer Bildraum erforderlich, in dem die Agape (die goettliche Liebe) als neue hoehere Eigenschaft abgebildet ist. Im menschlichen Bildraum kann die goettliche Liebe nur durch gesellschaftliche Beziehungen ausgedrueckt werden, nicht durch ein Eigenschaftsquant (wie etwa eine Farbe, die durch ein Lichtquant gegeben ist). Erst, wenn im Menschen eine Veraenderung vor sich geht im Sinne der Phylognese, mit der sich ein hoeherer Bildraum entfaltet, werden auch Agapequanten im (3.) inneren Bildraum wahrnehmbar. Der 4-dimensionale Bildraum ist die Vereinigung aus einem aeusseren Bildraum (dem 4-dimensionalen Bildraumuniversum) und 3 inneren Bildraeumen. Er kann sich erst mit einem 8-dimensionalen Metaagapesystem einstellen. Analog zum Tierreich, das im menschlichen Bildraum auftritt, in dem Tiere mit 2- und 3-dimensionalen Bildraeumen vorkommen aber nur einen inneren Bildraum besitzen, muessten in dem 4-dimensionalen Bildraum des Metamenschen Menschen mit 3- und 4-dimensionalen Bildraeumen vorkommen, die aber nur 2 innere Bildraeume besitzen. Derartigen Menschen fehlen trotz 4-dimensionalem Bildraum die Agapequanten analog zu den Tieren, denen die Pneumaquanten unbekannt sind (obwohl sie sich intelligent verhalten gemaess ihres eingeschriebenen Steuerungssystems). Im Evolutionsprozess ist es naheliegend, dass sich erst der innere und dann der aeussere Bildraum einstellen, da die Steuerung von oben nach unten geht und (hoehere) Eigenschaften ohne ihre Objekte wahrgenommen werden koennen. Wenn die Ausbildung des inneren Bildraumes entfaellt, kann sich sofort der aeussere Bildraum entfalten. In dem n-dimensionalen Bildraum eines 2n-dimensionalen Systems mit (n-1) inneren Bildraeumen wird dann sichtbar, ob ein System von gleicher oder niedrigerer Stufe evolutioniert wurde. Fuer n=4 gibt es dann hoehere Menschen (mit 4-dimensionalem Bildraum), die die goettliche Liebe empfinden koennen, weil sie 3 innere Bildraeume besitzen, und es gibt Menschen mit 4-dimensionalem Bildraum aber nur 2 inneren Bildraeumen, die fuer die goettliche Liebe kein Empfinden haben. Ausserdem gibt es Menschen mit 3-dimensionalem Bildraum und 2 inneren Bildraeumen, die ebenfalls die goettliche Liebe nicht empfinden koennen (sondern nur die begehrende menschliche Liebe, aufgrund eines vernueftigen Urteils kennen). Die Menschen mit 3- und 4-

dimensionalem Bildraum und 2 inneren Bildraeumen gehoeren zur Klasse Mensch, waehrend die hoeheren Menschen mit 3 inneren Bildraeumen zur Klasse Gottesmensch gehoeren (die fuer n=5 auch einen 5-dimensionalen Bildraum besitzen koenen) etc.Die Evolution der expandierenden n-dimensionalen Bildraumuniversen von 2n-dimensionalen IV-Systemen einer Art erfolgt fuer jedes n (n=1,2,3,...) nach gleichen Prinzipien, wie sie bereits fuer n=3 beschrieben wurden. Mit wachsemdem n erhoeht sich die Anzahl der inneren Kerne von inneren Kernen, so dass die Kruemmung des Raumes mit wachsender Verschachtelungstiefe immer feiner differenziert werden muss. Es treten staendig neue Wechselwirkungen auf und erst nach dem Auftreten der tiefsten inneren Kerne kann der Aufbau der hoeheren inneren Kerne bis zu den Atomen und Molekuelen erfolgen, die mit wachsender Stufe n der Verschachtelung der inneren Kerne auch von hoeherer Qualitaet sind, in denen neue staerkere Wechselwirkungen auftreten. Aufgrund der mit dem IV-System gegebenen Kodierungen bis zur Stufe n wird mit der Molekuelsysthese auch eine geordnete Makromolekuelsynthese moeglich, der sich die Zellsynthese anschliesst. Mit der Zellsynthese wird auch eine geordnete Makrozellsynthese moeglich, bei der Gewebe mit Gefaessystem entstehen. Mit der Gewebesynthese wird auch eine geordnete Makrogewebesynthese moeglich, bei der Metagewebe mit Nervensystem entstehen. Mit der Metagewebesynthese wird auch eine geordnete Makrometagewebesynthese moeglich, bei der Metametagewebe mit Metanervensystem entstehen etc. Der Evolutionsprozess im expandierenden n-dimensionalen Bildraumuniversum bricht mit dem Auftreten der Koerper der 2n-dimensionalen IV-Systeme ab, die mit wachsender Expansion zu einem gesellschaftlichen System mit einer immer feiner differenzierten Steuerung gordnet werden. Dieses gesellschaftliche System ist wieder der Koerper eines Meta-IV-Systems, dessen hoeheren Eigenschaften im inneren Bildraum der 2n-dimensionalen IV-Systeme fehlen, sofern in ihnen nicht ein n. innerer Bildraum evolutioniert wird. Dann sind die IV-Systeme bereits (2n+1)-dimensional und es existiert eine Interpretation in ihrem inneren Bildraum zu dem gesellschaftlichen System, von dem sie Bestandteile sind. Sie erkennen in diesem System die Existenz eines hoehern Wesens, das die Steuerung in ihrem Bildraumuniversum ausfuehrt und Traeger und Erhalter dieses Universums ist, obgleich es nicht in diesm Universum sichtbar ist. Da mit der Differenzierung der IV-Systeme auch der Aufbau des Steuerungssystems sichtbar wird, muss eines der hoechsten im n-dimensionalen Bildraumuniversum sichtbaren IV-Systeme als Regierungsoberhaupt ausgezeichnet sein, das das unsichtbare Meta-IV-System in seiner Funktion widerspiegelt. Bezueglich der (2n+1)-dimensionalen IV-Systeme ist das unsichtbare 2n-dimensionale IV-System Gott, der das gesamte Bildraumuniversum traegt und erhaelt und steuert, waehrend der entsprechend seiner Differenzierung als Haupt ausgezeichnete Bruder unter Bruedern zugleich das Bild (der Sohn) Gottes ist. Wenn das (2n+1)-dimensionale IV-System in ein 2(n+1)-dimensionales Universum hineingeboren wird, dann ist es auf die Stufe Gottes gehoben worden mit goettlichen Eigenschaften, doch existiert in diesem Universum wieder ein gesellschaftliches System hoeherer Stufe mit einem steuerenden Haupt, das das Bild eines Meta-IV-Systems hoeherer Stufe ist.

Der Uebergang aus der alten in die neue Welt (das hoeherdimensionale Bildraumuniversum) oeffnet dem IV-System eine neue Dimension, vergleichbar mit der Betrachtung von Bildern (Bildpaaren) mit blossem Auge oder mit einem

Stereomikroskop. Es wird dieselbe Welt gesehen, die bisherigen Strukturen sind wieder vorhanden, es gibt physikalische und biologische Systeme und es gibt im gesellschaftlichen Zusammenleben eine Steuerung derart, dass eine neue noch unsichtbare Eigenschaft Gottes im Bildraum sichtbar wird, so dass auch das Bild Gottes im Bildraum erkannt werden kann. Diese Struktur wird jedoch bei der Betrachtung im Stereomikroskop viel feiner differenziert sichtbar. Der Strahlengang im Stereomikroskop wird durch Modellierungen von Modellierungen immer hoeherer Stufe verfeinert, denn die Bildraumobjekte einer Stufe n werden durch Modellierungen der Stufe n definiert. Es gehen der Modellierung der Stufe 1 die Kodierung und der Kodierung die quantenmechanische Projektion voraus (s. Abschn.).

Im menschlichen Bildraumuniversum werden unter Beruecksich tigung der inneren Bildraeume nur die Kodierungen, die durch die inneren Bilder interpretiert werden koennen, sichtbar, obgleich die Bildraumobjekte durch Modellierungen der Stufe 3 definiert sind (weshalb Kodierungen von Kodierungen von Kodierungen moeglich sind). Die 3-dimensionalen Biossysteme interpretieren den genetischen Code, die 4-dimensionalen Psychesysteme interpretieren die Steuerung der Gewebefunktionen durch das Druesen-Blutgefaesssystem und die 5-dimensionalen Pneumasysteme interpretieren die Steuerung des Koerpers durch das Nervensystem. Die Koerper der Lebewesen sind im menschlichen Bildraum aus Schichten von gekruemmten 2-dimensionalen physikalischen Mustern zusammengesetzte 3-dimensionale Objekte und unter Beruecksichtigung der Kodierungen programmgesteuerte Automatensysteme. Die aus gekruemmten 3-dimensionalen Mustern aufgebauten Biossysteme sind die Traeger der Biosfunktionen, die in den Koerpern der Lebewesen im menschlichen Bildraumuniversum sichtbar werden.

In den hoeheren Bildraumuniversen werden die Bios-, Psyche-, Pneuma-, Agape-, Metaagapesysteme etc. entsprechen der Stufe des Universums zu physikalischen Objekten (Automaten) hoeherer Stufe mit neuen Eigenschaften. Sie sind trotz der hoeheren Eigenschaften IV-Systeme, die Signale verarbeiten (obgleich die Signale Informationen und Bilder enthalten) und die sich nicht selbst vermehren (reproduzieren) koennen (obgleich sie Muster tragen, die von ihnen vermehrt werden). Die in den hoeheren Bildraumuniversen auftretenden Koerper der Lebewesen sind entsprechend aus (programmgesteuerten) Automaten hoeherer Stufe aufgebaut, in denen nicht nur Kodierungen sondern auch Modellierungen sichtbar werden und das Gewebe feiner differenziert ist. In dem Koerper des Gottesmenschen muesste ein Metanervensystem, das Metagewebestrukturen verbindet, sichtbar sein. Auch ist die Vielfalt der physikalischen Objekte, der Pflanzen, Tiere und Menschen groesser geworden und insbes. ist mit dem Gottesmenschen auch eine neue biologische Klasse mit hoeheren Eigenschaften als im alten (Vorgaenger-) Universum sichtbar.

Im n-dimensionalen Bildraumuniversum sind alle Systeme einschliesslich die Elementarteilchen n-dimensionale Objekte, so dass alle Verknuepfungen additiv sind. Die Erhoehung der Dimension der Lebewesen und ihrer Bildraeume beruht auf einer multiplikativen Verknuepfung. Da mit einem n-dimensionalen Muster auch eine unerreichbare Hierarchie von immer maechtigeren und hoeherdimensionalen Mustern existieren muss, die das n-dimensionale Muster traegt, ist auch eine multiplikative Verknuepfung realisierbar. Der Grenzwert aller erreichbaren

Bildraeume ist ein unerreichbares Bildraumuniversum von unerreichbarer Dimension und Maechtigkeit, in dem unerreichbar viele Verknuepfungsfunktionen vorkommen. Obwohl im menschlichen Bildraum die integrale Verknuepfung nur noch gedanklich ausfuehrbar ist, muss sie notwendig eine von der Realitaet ausfuehrbare Operation sein. Deshalb existiert auch dieses Grenz-Bildraumuniversum, das mit dem Bildraumuniversum Gottes identifiziert wird, weil es (in den Grenzen des menschlichen Denkens) von keinem erreichbaren Lebewesen erreicht werden kann. Mit jedem Uebergang zu einem Bildraum hoeherer Stufe werden hoehere metaintegrale Verknuepfungs funktionen sichtbar, so dass fuer die hoeheren Lebewesen das metaintegrale Grenz-Bildraumuniversum mit dem Bildraumuniversum Gottes identisch ist. In dem hoeheren Bildraumuniversum werden neue Eigenschaften Gottes (Metaformen der goeelichen Liebe) sichtbar, die zu den schon bekannten hinzutreten. Jedes Lebewesen kann in seinem expandierenden Bildraum universum steuernd eingreifen und Strukturen im Rahmen der gesetzlichen Moeglichkeiten schaffen, weil es hoeherdimensio nal ist als sein Bildraum und projektiv Anfangsbedingungen setzen kann. Dabei werden die physikalischenStrukturen entsprechend der Stufe des Bildraumes veraendert und mit ihnen auch die biologischen Strukturen. Bei Genmanipulationen, die zu interpretierbaren Anordnungen fuehren, werden mit der Aenderung der Programme auch neue Verhaltensweisen sichtbar. Bei einem Eingriff in der Absonderung von Sekreten im Druesen-Blutgefaesssystem werden emotionale Zustaende veraendert und bei einem Eingriff im Nervensystem werden auch Denkprozesse beinflusst, infolge falscher (aber interpretier barer) Informationen. Da das Nervensystem wiederum das Druesen-Blutgefaesssystem steuert, aendert sich auch das emotionale Verhalten, z.B. ueberhoehte Agressivitaet, Depression etc.

Wenn es dem Menschen gelingt, bei der Proteinsynthese so steuernd einzugreifen, dass ein interpretierbarer genetischer Code entsteht, dann wuerde dieses Proteinmolekuel bei Einlagerung in eine lebenden Zelle anlog zu einer Genmanipulation neue Erbinformationen liefern, die auch bei der Zellteilung weitergegeben werden. Doch ist damit noch nicht Leben unabhaengig von Leben erzeugt worden. Erst mit der Synthese einer lebenden Zelle ausserhalb einer lebenden Zelle, waere das Experiment gelungen. Doch in einer lebenden Zelle laufen Funktionen ab, die aus der integralen Verknuepfung ableitbar sind, die der Mensch nur gedanklich ausfuehren kann. Es gelingt aber eine Appxoimation der integralen Verknuepfung, so dass man der Generierung einer lebenden Zelle (als kleinste lebende Einheit) beliebig nahe kommen kann, ohne jedoch den Grenzuebergang vollziehen zu koennen. Diese Grenze trifft auf alle Lebewesen mit einem Bildraum von einer beliebigen erreichbaren Stufe zu. Sie koennen in ihrem Bildraum keine lebende Zelle (entsprechender Stufe) erzeugen. Wenn aber die physikalischen Objekte von hoeherer Stufe sind, koennen sie Automatensysteme synthetisieren, die lebende Zellen als Muster tragen, die aus Molekuelen der Stufe des menschlichen Bildraumuniversums aufgebaut sind. Ein IV-System mit einem 7-dimensionalen Bildraum muesste somit den Menschen synthetisieren koennen, in dem ein Bild des Gottesmenschen sichtbar wird. Die Steuerung der im Bildraumuniversum ablaufenden Hin- und Rueckreaktionen erfordert die Kenntnis der im Bildraum geltenden Gesetze, also eine hinreichende Informationsmenge, die im Verlauf einer gewissen Zeit gesammelt wird. Die auch im Sinne von Variabelmachen von

Eigenschaften eine Anregung zu der schoepferischen Taetigkeit, zur Erstellung des Planes mit einem Schoepfungsziel gibt. Die Zielfunktion, die das IV-System zur schoepferischen Taetigkeit aktiviert, kann innerhalb des IV-Systems liegen, weil es hoeherdimensional als sein Bildraumuniversum ist. Das Evolutionsziel fuer das IV-System selbst, muss von einem hoeheren IV-System vorgegeben werden.Das Grenz-Bildraumuniversum der Realitaet umfasst eine unerreichbare Vergangenheit und eine unerreichbare Zukunkt von derSicht eines Lebewesens aus mit erreichbarem Bildraumuniversum, das immer eine endliche Vergangenheit besitzt. Die Realitaet muss deshalb zu jeder erreichbaren Zeit fuer ein Lebewesen Informationen aus einer unerreichbaren Vergangenheit besitzen, so dass sein Informationsraum von unerreichbarer Maechtigkeit ist. Da Information negative Entropie ist, kann unbegrenzt die Entropie in dem Grenz-Bildraumuniversum gesenkt werden durch schoepferische Aktivitaeten, so dass sich ein Gleichgewicht einstellt, das die Entropieproduktion (gemaess des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik, dem Entropiesatz) gerade kompensiert. Die unerreichbare Hierarchie von Fabriken von Fabriken (von der Sicht eines Lebewesens mit erreichbarem Bildraumuniversum aus gesehen) kann dadurch erhalten bleiben, dass in einer unbegrenzten Ontogenese jede Fabrikstufe durchlaufen wird, angefangen von einem Punkt im Lichtuniversum ueber ein Zeichen im praephysikalischen Universum ueber einen Automaten (1. Stufe) im physikalischen Universum zum Automaten 2. Stufe (Biossystem) im postphysikalischen Universum etc. Mit jedem hoeheren Universum nimmt die Verschachtelungstiefe der inneren Kerne zu und die Hoehe (Anzahl) der moeglichen inneren Bildraeume der Lebewesen. In dem Grenz-Bildraumuniversum bestehen die Atomkerne aus einer unerreichbaren Verschachtelungstiefe innerer Kerne und die biologischen Systeme koennen innere Bildraeume von unerreichbarer Hoehe besitzen (von der Sicht der Lebewesen mit erreichbarem Bildraumuniversum aus gesehen). Diese von minus unendlich bis plus unendlich unerreichbare Hierarchie von Fabriken von Fabriken sind IV-Systeme der Stufen n (n=-2,-1,0,1,2,...)

-2 Photonen, 0-dimensionale Quanten
-1 Zeichen mit einer Verknuepfungsfunktion
 0 Automaten mit einem Signalraum
 1 Pflanzen mit einem Informationsraum
 2 Tiere mit aeusserm Bildraum, Mikroben
 3 Tiere mit einem inneren Bildraum
 4 Menschen mit 2 inneren Bildraeumen
 5 Gottesmenschen mit 3 inneren Bildraeumen
 ....
 die im Grenzfall des Unerreichbaren die Realitaet selbst
 widerspiegeln.

Der Gleichgewichtszustand stellt sich bei einer unbegrenzten Evolution der Lebewesen ein derart, dass jeder Stufe ein Nachfolger zugeordnet ist und somit ein Lebewesen alle Stufen durchlaufen kann, wobei es entsprechend der Ausbildung der inneren Bildraeume immer hoehere Qualitaeten annimmt, ohne je die Realitaet erreichen zu koennen. Der in unerreichbaren Tiefen vorkommende Vorrat an Grundbausteinen (Elementarteilchen) fuer die innersten Kerne aller erreichbaren Systeme ist unasschoepflich, ebenso ist der in unerreichbaren Hohen vorkommende Vorrat an unabhaengigen Funktionen fuer die Projektionen (Modellierungen) zur

Generierung der immer hoeher werdenden Bildraeume der Lebewesen von erreichbarer Stufe unausschoepflich. Die Evolution kann bei jedem Objekt (Lebewesen) von Universum zu Universum hoeherer Stufe gabeln, je nach Ausbildung der (inneren) Bildraeume oder Praebildraeume (Informationsraum, Signalraum, kein Signalraum). Dennoch geht jedesObjekt in dem hoeheren Universum in ein Objekt hoeherer Stufe ueber (aufgrund des Auftretens von tieferen inneren Kernen), es ist aber seinem Wesen nach auf der alten Stufe stehengeblieben oder auf einer Zwischenstufe, wenn nicht in jedem Evolutionsschritt ein hoeherer (innerer) Bildraum oder Praebildraum entwickelt wurde. Das Hineintreten der Objekte (Lebewesen) in das naechsthoehere Universum kann im Sinne der Materieerzeugung in der Projektiven (5-dimensionalen) Geometrie (s. Abschn.) und in einer Verallgemeinerung im Sinne einer Geburt verstanden werden. Vermutlich hat das Kind im Mutterleib noch einen praephysikalichen Bildraum, der sich erst mit der Geburt zu einem 3-dimensionalen Bildraum entfaltet.
Der Alterungsprozess einschliesslich Tod des Lebewesens hat auf die Evolution des Lebewesens hoechstens einen qualitativen Einfluss bei der Ausbildung des hoeheren (inneren) Bildraumes, doch wird damit der Evolutionprozess nicht abgebrochen, da das Lebewesen hoeherdimensional ist. Es muesste in dem hoeherdimensionalen Universum bei den Hin- und Rueckreaktionen zerfallen, andernfalls sind lediglich die zugeordneten Zeichen infolge ihrer Alterung nicht mehr voll interpretierbar. Wenn kein Teilzeichen (des Koerpers) mehr interpretiert wird, ist der Tod eingetreten aber nicht die Ausloeschung der Existenz des Lebewesens. Da das Lebewesen hoeherdimensional ist als sein Bildraumuniversum, in dem nicht nur sein eigenes Bild sondern auch die Bilder (Koerper) anderer Lebewesen (insbes. der gleichen Art) vorkommen, gibt es wenigstens eine im Bildraumuniversum unsichtbare Bewegungsrichtung fuer die Lebewesen. Die durch die Kodierung gegebene Zuordnung des Koerpers bleibt erhalten, wenn die Bewegung des Lebewesens in den unsichtbaren Richtungen blockiert ist, andernfalls werden sich die Bildstrukturen veraendern. Das Bild wird unscharf analog zu dem Bild, das ein Projektor auf eine Leinwand wirft, wenn der Abstand zur Leinwand veraendert wird. Wird eine Grenze ueberschritten, so dass die Zuordnung Lebewesen - Koerper aufgeloest (nicht interpretierbar) ist, was in dem starren Blick des Auges und dem verwesenden Koerper zum Ausdruck kommt, dann ist das Lebewesen fuer den Beobachter (der sich nicht in einer unsichtbaren Richtung bewegt hat) gestorben , obgleich es sich in einer neuen Umgebung befindet und dort auch einen Bildraum und einen in diesem Bildraum zugeordneten Koerper besitzt. Der infolge Bewegung veraenderte Bildraum ist von gleicher Qualitaet wie der Ausgangsbildraum. Die Evolution des Lebewesens, bei der der Bildraum gleich einer Betrachtung durch ein Stereomikroskop erweitert wird (unabhaengig von der gewachsenen Stufe des inneren Bildraumes), erfolgt unabhaengig vom Ort, an dem sich das Lebewesen befindet (ob es noch relativ zum Ausgangsbildraum lebt oder gestorben ist). In Uebereinstimmung mit den Sterbeberichten von Menschen, die klinisch tot waren und wieder zurueckgerufen wurden, durchlaeuft der Mensch beim Sterben nur kurzzeitig den Zustand der Bewusstlosigkeit und ist dann hellwach,zunaechst in der alten Umgebung, auf die er aber keinen Einfluss mehr nehmen kann, dann in immer weiteren Entfernungen von dem alten Koerper bis er ganz verschwindet. Es besteht keine Zuordnung zu dem alten Koerper sondern zu einem neuen Koerper, den er

bewegen und befehlen kann. Wird der Mensch (solange er sich noch in einem Grenzbereich im Sinne der Unschaerferelation befindet) durch aerztliche Kunst wieder zurueckgerufen, so durchlaeuft er wieder einen kurzen Zustand der Bewusstlosigkeit und erwacht dann im alten Universum, z.B. im Krankenbett. Die Erinnerungen verschwinden im allgemeinen bis auf einen Gesamteindruck, je weiter sich der Mensch von seinem alten Koerper entfernt hat. Erlebnisse in unmittelbarer Naehe des Koerpers werden scheinbar noch im Gehirn abgespeichert, so dass sie im Gedaechtnis haften bleiben. Dadurch gibt es pruefbare Erfahrungen, z.B. angezeigte Werte von Messinstrumenten, allgemein wahrgenommene Bereiche der Umgebung, die der Mensch in seinem alten Koerper nicht haette sehen koennen (Lit.).

Die im christlichen Glauben verankerte Hoffung auf eine Auferstehung von den Toten, speziell die Hoffnung der Entrueckung (und Verwandlung) des Koerpers der Lebenden bei der Wiederkunft Christi, wird mit dem (notwendigen) Evolutionskonzept verstaendlich. Mit der Evolution des Menschen zum Gottesmenschen (im Sinne der Ontogenese) wird das 3-dimensionale Bildraumuniversum zu einem 4-dimensionalen erweitert und es werden in dem physikalischen Raum hoeherer Stufe Bewegungen in einer Richtung moeglich, die fuer den Menschen mit einem 3-dimensionalen Bildraum verborgen ist. Der neue metaphysikalische Koerper ist dem der Engel (hoeheren Wesen) gleich, so dass der neue Mensch wie die Engel in den Himmel hinauf- und auf die Erde herabsteigen koennen. In dem 3-dimensionalen Bildraum der Menschen sind die Engel von den Menschen nicht zu unterscheiden, ausgenommen ihr unerklaerliches Verhalten in bestimmten Situationen, speziell ihr ploetzliches Erscheinen und Verschwinden. Als der auferstandene Jesus Christus 40 Tage auf Erden wandelte, zeigte er ein solches Verhalten, obgleich sein Leib wie bisher gesehen wurde. Dagegen wird dem neuen wiedergeborenen Menschen in dem 4-dimensionalen Bildraum der Auferstehungsleib Jesu in seiner Herrlichkeit offenbar.

Auch der 8-dimensionale Gottesmensch ist wie jedes Lebewesen mit einem Bildraum von erreichbarer Dimension seiner Natur nach sterblich, er kann altern und das komplizierte Molekuel hoeherer Stufe kann aufgrund der moeglichen der Hin- und Rueckreaktionen zerfallen. Seine Unsterblichkeit ist nur garantiert, wenn es ein hoeheres System gibt, das ihn erneuert, stabile Umweltbedingungen schafft und entsprechend einer Zielfunktion weiter entwickelt. Die Unsterblichkeit kommt nur der Relalitaet (Gott) zu und dem maximalen Bild (dem Sohn) mit einem Bildraum von unerreichbarer Dimension (von der Sicht eines Lebewesens mit erreichbarem Bildraum aus aus). Der 8-dimensionale Gottesmensch kann aber seinen 4-dimensio nalen Koerper aufgrund seiner hoeheren Freiheiten durch steuerndes Eingreifen erhalten, sofern ihm genuegend Informationen ueber seinen Koerper zur Verfuegung stehen. Die erforderliche Medizin oder Nahrung waechst gemaess den biblischen Aussagen an den Lebensbaeumen, die an dem Wasserstom stehen, der von dem Thron Gottes ausgeht (Offb.22,1-2). Dem 6-dimensionalen Menschen ist aufgrund seiner Trennung von Gott der Zugang zu dem Lebensbaum versperrt, weshalb sein 3-dimensionaler Koerper nur begrenzt durch ihn selbst reparabel ist. Es fehlen wesentliche Informationen und Nahrungsmittel, die den Koerper erhalten koennten. Bei einer Bewegung in der 4. Dimension koennte er zum Thron Gottes gelangen und damit zum Lebensbaum, doch diese Richtung ist fuer ihn unsichtbar. Er kann in dieser Richtung nur durch hoehere Wesen gefuehrt werden, was auch im Augenblick

des Sterbens geschieht. Da grundsaetzlich jede Flaeche (3-dimensionale Hyperflaeche) 2 Seiten besitzt, kann die Bewegung in der 4. Dimension den Menschen noch weiter von dem Thron Gottes entfernen oder ihn naeher heranfuehren. Entsprechend unterscheiden sich auch die Sterbeerlebnisse von klinisch Toten, die wieder zurueckgekommen sind. Sie durchlaufen Welten, die immer schrecklicher oder immer herrlicher werden, je weiter sich die Verstorbenen von unserer Welt entfernen, in voelliger Uebereinstimmung mit dem 3-stoeckigen Weltbild der Bibel (Hoelle, Erde, Himmel). Da die Ausbildung des 3. inneren Bildraumes bei der Evolution des Menschen wesentlich von dem Steuern Gottes abhaengig ist, werden Menschen, die sich im Geist (der hoeherdimensional als der Koerper ist und groessere Bewegungsfreiheiten besitzt) in Gottes Naehe aufhalten, eine groessere Intensitaet von Agapequanten erhalten als die Menschen, deren Geist ferne von Gott ist. Obwohl Gott den Menschen evolutioniert, hat doch der Mensch einen wesentlichen Anteil an seiner Evolution aufgrund seines freien Willens (infolge der 2 inneren Bildraeume), mit der er die Evolutionsgeschwindigkeit beeinflusst, je nach dem, ob er sich bewusst der Naehe Gottes entzieht oder sich nach der Gegenwart Gottes ausstreckt. Mit den Hebeln "Schmerz" und "Freude" kann umgekehrt Gott den Menschen steuern, ohne die Freiheit des Willens zu begrenzen, denn der Mensch entscheidet aufgrund erkannter (hoeherer) Gesetze, was die Ursache fuer Freude und Schmerz im Zusammenleben des Menschen sind. Der Erkenntnisprozess von gesellschaftlichen Gesetzen erfordert das Ueberschauen von vielen Generationen, was erst in einer groesseren Zeitspanne moeglich wird und von jeder Generation neu durchlebt werden muss. Deshalb bedient sich Gott der Projektion (Offenbarung) von allgemeingueltigen Gesetzen in die menschliche Sprache, die als Aussagen geglaubt werden muessen aber infolge ihrer Anwendung zu wunderbaren Erfahrungen fuehren, die aus der vertieften Gemeinschaft mit Gott folgen. In Hebr.11,6 heisst es: " ...wer zu Gott kommen will, der muss glauben, dass er sei und denen, die ihn suchen, ein Vergelter sein werde."
Menschen, denen der 3. innere Bildraum fehlt, sind trotz eines erweiterten 4-dimensionalen Bildraumuniversums begrenzt in ihren Faehigkeiten bezogen auf den Gottesmenschen mit 3. innerem Bildraum. Andererseits uebertreffen ihre Faehigkeiten weit die der Menschen mit 3-dimensionalem Bildraum. Da in ihnen kein Verstaendnis fuer die goettliche Liebe vorhanden ist, sind sie zwar hoch intelligent, aber ohne Liebe. Deshalb koennen sie grausam und ruecksichtslos sein, wobei die Grausamkeit die des Tieres weit uebersteigt, weil sie berechnend sind. Ein solches Wesen wird als Teufel bezeichnet.
In der Bibel sind die Teufel (Daemonen) von Gott abgefallene Engel, die also auch wie die Engel einen 4-dimensionalen Bildraum besitzen und sich in allen Bereichen der 3-stoeckigen Welt aufhalten koennen, ungeachtet dessen, dass jedes Lebewesen eine bestimmte Umwelt bevorzugt, ja sogar eine bestimmte Umwelt nicht vertraegt. Es ist naheliegend, dass der Evolutionsprozess der Engel dem der Menschen bereits vorausgegangen ist, nur scheinen dem biblischen Bericht zufolge, die Engel keinen Suendenfall zu kennen und damit bedurften sie auch keiner Erloesung. Sie haben deshalb einen ganz anderen Weg hinter sich als die Menschen einmal hinter sich haben werden. Deshalb besteht auch ferner ein Unterschied zwischen Engel und Mensch, obwohl anzunehmen ist, dass auch die Engel einen 3. inneren Bildraum besitzen, weil sie die Liebe Gottes kennen. Eine Erloesung der Lebewesen mit 4-

dimensionalem Bildraum aus ihrer Gottesferne durch Offenbarung der Liebe Gottes ist nicht moeglich, weil sie diese Eigenschaft nicht wahrnehmen koennen oder nicht vertragen, wie bestimmte Tiere das Licht scheuen. Dagegen nimmt ein Mensch, in dem sich ein 3. innerer Bildraum entfaltet, die Liebesquanten Gottes wahr. Sein Suendenfall geschah aus Unwissenheit und hat unter dem Einfluss der Liebe Gottes stets eine tiefe Reue und Umkehr zur Folge. Kommt es bis zur Entfaltung der 4. Dimension nicht zur Umkehr und Wiedergeburt, dann wird in die neue erweiterte Welt ein Teufel hineingeboren, der vor dem Thron Gottes flieht und deshalb wiederum keinen Zugang zum Baum des Lebens hat. Sein Koerper wird einen 2. Tod sterben in dem Feuerpfuhl (Offb.20,14-15). Von den Wiedergeborenen, die an der 1. Auferstehung Anteil haben, sagt die Bibel (Offb.20,6), dass der 2. Tod keine Macht mehr ueber sie hat. Da der 4-dimensionale Koerper von der Qualitaet der Psyche ist, entspricht dem 2. Tod eine Trennung von Seele und Geist im 3-dimensionalen Bildraum des Menschen, dem 1. Tod entspricht die Trennung von Koerper und Seele.

Die hoeheren Lebewesen mit einem 4-dimensionalen Bildraum, also Gottesmenschen, Engel, Teufel, unterliegen aber wiederum einer Evolution, wo eine neue logisch unabhaengige Eigenschaftsklasse sichtbar wird mit der Ausbildung eines weiteren inneren Bildraumes oder fehlende Eigenschaftsklassen nunmehr auftreten. Es verbleibt aber auch die Moeglichkeit, dass keine neuen inneren Bildraeume wachsen, so dass in dem unerreichbaren Grenz-Bildraum alle Stufen vorkommen werden. Im Werturteil des Menschen (und allen hoeheren Lebewesen) ist jede hinzutretende Eigenschaftsklasse begehrenswert, also sehr gut, doch das Fehlen von hoeheren Eigenschaftsklassen macht das Objekt/Lebewesen gering, sofern die hoehere Eigenschaftsklasse bereits in dem Bildraum des Lebewesens vorkommt. So ist fuer den Menschen das hoechste erstrebenswerte Ziel die Agape, die Liebe Gottes. Aber auch Intelligenz, Empfindungsreichtum sind erstrebenswert. Ohne die Biosfunktionen gaebe es keinen Koerper, ohne die physikalischen Funktionen gaebe es keine Dynamik, ohne Licht waere der Raum schwarz. Ein intelligenter Mensch ohne Liebe ist ein Scheusal. Die fehlende Liebe macht die Intelligenz gering. Dennoch haben diese lieblosen intelligenten Geschoepfe eine wichtige Funktion. Ohne Intelligenz sind die Geschoepfe dumm. Die fehlende Intelligenz macht diese Geschoepfe gering, dennoch haben "dumme" Menschen und Tiere eine wichtige Funktion (die die Klugen nicht gerne ausfuehren wollen). Ohne Empfindungen wird das Lebewesen gering, dennoch haben die Pflanzen wesentliche Funktionen des Lebens, auf die nicht verzichtet werden kann. Ohne Biosfunktionen ist das Objekt ein toter Gegenstand, der notwendig ist fuer die Umwelt der Lebewesen. Analog werden die neu hinzutretenden Eigenschaften in hoeheren Lebewesen eine Stufenrelation in der Klasse der Lebewesen definieren, so dass zwischen "hoeher" und "niedriger" unterschieden werden kann, ohne jedoch den Wert der niedrigeren Lebewesen aufzuheben. Ausserdem gibt es zu jedem Lebewesen eine Umwelt, in der es sich wohl fuehlt, die aber so veraendert wird, dass ein bestimmtes Evolutionsziel erreicht wird.

8 4. Entscheidung der Grundfrage der Philosophie

4.1 Die Grundfrage

Die Grundfrage der Philosophie ist die Frage nach dem Primat des Geistes oder der Materie. Ist ein Geist (Gott) die Gegebenheit, der die Welt, in der wir leben, geschaffen hat, oder ist eine materielle Welt die Gegebenheit, aus der sich die Lebewesen, einschliesslich der Mensch mit seinen geistigen Potenzen, entwickelt haben? Die Grundfrage umfasst nicht die verschiedenen Differenzierungen des Gottesbegriffes sondern ob es ueberhaupt eines Gottes bedarf fuer die Existenz unseres Seins und unserer Welt, in der wir leben.

In dem materialistischen Weltbild wird der menschliche Bildraum, genauer: das Bildraumuniversum in der physikalischen Raum-Zeit, mit der Realitaet identifiziert, die hier Materie genannt wird. Damit ist das physikalische Universum die Gegebenheit, alle biologischen Systeme sind komplizierte physikalische Systeme, deren biologische Eigenschaften aus der Kompliziertheit des physikalischen Systems folgen. Das für die Entstehung der Kompliziertheiten notwendige Evolutionspostulat
lautet: "Die Materie entwickelt sich fortlaufend von niederen Kompliziertheiten zu immer hoeheren Kompliziertheiten derart, dass sich einfache Objekte unter Beruecksichtigung der in der niedrigeren Kompliziertheit geltenden Gesetze und stochastischer Bewegungen zu komplizierten Objekten vereinigen, in denen neue Eigenschaften auftreten und neue Gesetze gelten, die vorher noch nicht exisitierten."
Die Antinomie dieser Aussagen in Verbindung mit den geltenden physikalischen Gesetzen wurde in den vorangehenden Abschnitten gezeigt. Der Widerspruch kann noch weiter verdeutlicht werden:
Ein System von Objekten ist stets ein komplizierteres Objekt
als seine Bestandteile, wenn diese aus dem System herausgeloest werden. Der herausgeloeste Bestandteil (das Element) ist eigenschaftsaermer als das System. Die Materiewar demnach in der Vergangenheit arm an Eigenschaften. Vor dem Auftreten des Menschen gab es keine intelligenten Systeme, vor dem Auftreten der Tiere gab es keine emotionalen Systeme, vor dem Auftreten der Pflanzen gab es keine biologischen Systeme, vor dem Auftreten der heutigen physikalischen Systeme gab es praephysikalische Systeme (Lichtuniversum), denen noch nahezu alle wesentlichen physikalischen Eigenschaften fehlten. Entsprechend fehlten mit den Objekten auch die Gesetze, die in dem Universum gueltig sind. Da unter Evolution eine monotone Zunahme an Kompliziertheiten verstanden wird (andernfalls liegt eine Devolution vor), besass die Materie im Grenzfall einer unendlichen Vergangenheit (oder im Augenblick des Urknalls) gar keine Eigenschaften. Ein Objekt ohne Eigenschaften ist "nichts" und im Nichts gelten keine Gesetze. Die Materie ist durch den Zufall aus "nichts" geworden und fortlauftend treten aus dem "nichts" zufaellig neue Eigenschaften und neue Gesetze hinzu.
Verzichtet man auf die Monotonie der Entwicklung und laesst zufaellig Evolution mit Devolution wechseln, dann koennen Gesetze aus dem Nichts entstehen und wieder im Nichts verschwinden und mit ihnen Eigenschaften und Kompliziertheiten der Systeme. Durch die Erfahrung kann ein Entstehen und Verschwinden von Gesetzen nicht bestaetigt werden. Die physikalischen Gesetze gelten innerhalb des menschlichen Erfahrungsbereiches unabhaengig von Raum und Zeit, sie sind mit dem physikalischen Universum gegeben. Auch kann durch die Erfahrung nicht bestaetigt werden, dass aus dem Nichtsein etwas ohne Ursache rein zuaellig ins Dasein tritt. Die Erhaltungssaetze der Physik sagen aus: "aus Nichts wird nichts" und "Etwas kann nicht im Nichts verschwinden."

Nimmt man aber an, dass alle Gesetze bereits mit dem physikalischen Universum existieren, dann bedarf es auch eines Traegers dieser Gesetze, der komplizierter und eigenschaftsreicher ist als alle Objekte, die das physikalische Universum als Elemente enthaelt. Dieser Traeger ist die Realitaet mit unerreichbar vielen logisch unabhaengigen Funktionen und Eigenschaften, die als notwendige Huelleigenschaft von unerreichbarer Dimension und Maechtigkeit sein muss. Da ihr insbes. auch die Persoehnlichkeitseigenschaft und unerreichbar viele hoehere Eigenschaften zukommen muss, ist die Realitaet eine Hyper...Hyperpersoehnlichkeit, zu deren Beschreibung die menschliche Sprache und keine Sprache irgendeines Lebewesens, das sie als Element enthaelt, ausreicht. Vergleicht man die in Abschnitt 1.1 angegebenen Aussagen ueber Gott, so werden diese Aussagen durch die Realitaet bestaetigt. Die Anwendung des Descriptors auf die erfuellbare Aussagenverbindung definiert ein existierendes Objekt. Damit ist ein qualitativer Gottesbeweis erbracht und die Grundfrage der Philosophie entschieden. Dagegen wird die Aussagenverbindung des materialistischen Weltbildes durch die Realitaet nicht bestaetigt, die Anwendung des Descriptors auf eine nicht erfuellbare Aussagenverbindung ist ein nicht existierendes Objekt. Die Ursache der Antinomie beruht auf der Verwechslung von Bild und Urbild. Mit der Aufloesung der Antinomie der Evolution ist auch ein erweitertes Realitaetsverstaendnis gebeben, wodurch die Grundfrage der Philosophie entschieden ist. Um die Gegebenheiten im menschlichen Bildraum richtig beschreiben zu können, müssen Annahmen über die Realität gemacht werden, die gerade zu solchen Aussagen führen, wie sie in Abschnitt 1.1 über Gott gemacht wurden.

Fuer die Entscheidung der Grundfrage der Philosophie genuegt bereits die Bestaetigung der Aussagen 1 bis 6 in Abschn. 1.1, die sogar noch etwas abgeschwaecht werden koennen. Die Aussagen 1 bis 4 werden auch im materialistischen Weltbild gemacht, wenn man fuer den Term "Gott" den Term "Materie" einsetzt, also nur die Bezeichnungen aendert. Doch treffen die Aussagen 1 bis 4 nicht auf den Materiebegriff sondern allein auf Gott zu, denn:

(1) das (sphaerisch gekruemmte) physikalische Universum ist nicht die Realitaet sondern ein Bild der Realitaet (das fuer den Menschen gegebene Bild, an dem er sich orientieren muss).

(2) das physikalische Universum ist nicht Ursache fuer die biologischen Systeme und kann auch die in ihm vorkommende Ordnung nicht erhalten (es stirbt den Waermetod).

(3) das sphaerisch gekruemmte physikalische Universum ist nicht unendlich und ein hyperbolisch gekruemmtes physikalisches Universum ist trotz seiner Unendlichkeit isomorph zu einem endlichen Universum (aus der Unendlichkeit lassen sich keine neuen Funktionen und Eigenschaften fuer endliche Bereiche ableiten) aufgrund der Expansion und der damit gegebenen Welthorizonte. In einem endlichen Gebiet existieren nur endliche Energien.

(4) das (sphaerisch oder hyperbolisch gekruemmte) physikalische Universum ist nicht ewig und nicht unsterblich, denn es hatte einen Anfang (Urknall) und in der

Einsteinschen Relativitaetstheorie muss es wieder verschwinden, zumindest aber den Waermetod sterben.

4.4 Praezisierung des Gottesbegriffes

Die in Abschnitt 1.1 zusammengestellten 12 Aussagen ueber Gott koennen feiner differenziert und insbes. durch weitere Aussagen ergaenzt werden. Verknuepft man alle n Aussagen ueber Gott zu einer Aussagenverbindung H_G(Gott) und ersetzt das Kurzzeichen "Gott" durch eine Objektvariable x, so erhaelt man eine Formel $H_G(x)$, von der geprueft werden kann, ob sie (ein- oder mehrdeutig) durch die Realitaet erfuellbar ist oder nicht erfuellbar ist. Wenn die Formel erfuellbar ist, dann existiert das mit dem Term (dem Langzeichen)

#dasjenige x $H_G(x)$ oder #ein x $H_G(x)$

bezeichnete Objekt, in dem auch die Eigenschaften des Objekts widergespiegelt sind. Der Gottesbegriff kann immer feiner praezisiert werden. Damit werden auch die unterschiedlichen Gottesbilder pruefbar, wie sie in den verschiedenen Religionen widergespiegelt werden. Der juedisch-christltiche Gottesbegrif erweist sich mit Abstand als der gueltige durch die Realitaet bestaetigte Begriff, was im Folgenden noch einmal verdeutlicht werden soll. Insbes. findet der Monotheismus in dem christlichen Gottesbegriff durch die Trinitaetsaussage eine solche Praezession, dass eine feinere Beschreibung der Realitaet stets auch die Trinitaetsaussage mit enthalten muss.

Da die physikalischen Eigenschaften der Realitaet unmittelbar im menschlichen Bildraum pruefbar sind, muss sie ihrer Qualitaet nach wenigstens ein IV-System 0. Stufe (ein Automat) sein, das Quantenfelder aussendet und verarbeitet. Die Quantenfelder sind in dem Bild, das sie transportieren,nicht sichtbar, das transportierte Bild ist aber eine Nachricht von dem IV-System. Misst man den Impuls des Quantenfeldes, dann ist das Bild unsichtbar, untersucht man das Bild, dann ist das Quantenfeld unsichtbar. Immer verborgen bleibt das Urbild. Nun ist aber die Realitaet hoeher als alle IV-Systeme von beliebiger erreichbarer Stufe, so dass im Grenzfall des Unerreichbaren Urbild (Gott), Bild (Sohn), Quantenfeld (Geist) isomorphe Modelle besitzen, die sprachlich nicht feiner unterschieden werden koennen, obgleich sie nicht identisch sind (s. Abschn.). Das logizistisch physikalische Weltbild enthaelt einen Aussagenkern ueber Gott, der durch die Realitaet (Gott selbst) bestaetigt ist. In einem erweiterten Weltbild, in dem auch biologische Systeme bis zu einer bestimmten Stufe beschrieben werden, wird auch der Aussagenkern erweitert, in dem ueber neue Eigenschaften Gottes ausgesagt wird, ohne die schon bekannten Aussagen aufzuheben. Sie werden allerdings in einem erweiterten Begriffsraum formuliert und damit gibt es auch eine Praezession der bisherigen Aussagen. So kann der Begriff des physikalischen Quantenfeldes durch den neuen Begriff eines biologischen Quantenfeldes (Quantenfeld hoeherer Stufe, in dem Quantelungen von Quantelungen auftreten) ersetzt werden etc.

4.5 Aussagen ueber Gott

Die in Abschnitt 1.1 gemachten Aussagen 1 bis 4 und alle weiteren Aussagen bis 12 treffen allein auf Gott zu. Sie koennen in dem logizistisch-physikalischen Weltbild noch etwas praezesiert werden:

1. Gott ist die Realitaet (Wirklichkeit)
2. Gott ist Ursache fuer alles Existierende, er evolutioniert die Bildraeume der Lebewesen und ist Erhalter der Bildraum universen.
3. Gott ist unerreichbar (unendlich) sowohl in der Ausdehnung (in jeder Richtung), Dimension und Maechtigkeit als auch an Kraft (Impuls, Energie) und Intelligenz. In jedem endlichen Gebiet sind Energien von unerreichbarer Maechtigkeit und unerreichbarer Differenzierung vorhanden.
4. Gott ist ewig und unvergaenglich, der auch keinen Waermetod sterben kann, da er fortlaufend neue Ordnungen generiert und dabei die Entropie senkt. Er kann weder (aus Nichts) entstanden sein noch (im Nichts) verschwinden.5. Gott besitzt einen aeusseren Bildraum von unerreichbarer Ausdehnung, Dimension und Maechtigkeit und einen inneren Bildraum von unerreichbarer Stufe. Er besitzt eine Erfahrung von unerreichbarer Vergangenheit und damit ein Unerreichbares Wissen. Alle Lebewesen (von erreichbarer Stufe) mit ihren Bildraeumen (von erreichbarer Stufe) sind in seinem Bildraum enthalten, so dass ihm von seinen Geschoepfen nichts verborgen ist und durch seinen Geist (das von ihm ausgehende Metaquantenfeld) alle Geschoepfe erreichbar sind.
6. Gott ist ein Meta-IV-System von unerreichbarer Stufe (ein Metalebewesen), das hoeher ist als jedes IV-System von erreichbarer Stufe (jedes geschaffene Lebewesen) und insbes. hoeher ist als der Mensch. Aufgrund seiner unerreichbaren Hoehe ist er Herr ueber alle Geschoepfe und aufgrund seiner unerreichbaren Weisheit und Erfahrung kann er jedes Geschoepf steuern und die Werke der Geschoepfe entsprechend ihrer Freiheitsgrade richten (beurteilen). Er kann auch Richter ihrer Werke sein unabhaengig von ihrem Aufenthaltsort (ob bei den Lebenden oder Verstorbenen), da ihm keine Bewegungsrichtung verborgen ist.
7. Das Bild Gottes in dem Bildraum eines Lebewesens wird mit der Stufe des Bildraumes begrenzt aber schoepft alle vorhandenen Eigenschaften im Bildraum aus, d.h. es kann nicht auf den aeusseren Bildraum (das Bildraumuniversum), der die physikalischen Objekte (die Materie) enthaelt, begrenzt sein sondern umfasst auch alle inneren Bildraeume. Fuer den Menschen ist deshalb Gott Geist (uebermateriell)

und nicht Materie.

8. Gott besitzt wenigstens eine hoehere Eigenschaft als der Mensch, die nicht aus vorhandenen Eigenschaften abgeleitet werden kann. Da im Bildraum des Menschen der Begriff der goettlichen Liebe existiert, ihr aber kein Zeichen aus dem physikalischen Bildraum eindeutig zugeordnet werden kann (jedes Zeichen der Liebe kann auch durch den berechnenden Geist, der nicht aus Liebe handelt, interpretiert werden), ist fuer den Menschen die naechsthoehere logisch unabhaen gige Eigenschaft die Liebe Gottes. Die Liebe kann auch hoeheren Lebewesen zukommen, speziell dem Gottesmenschen, es gibt aber in Verallgemeinerung zu jedem Geschoepf wenigstens eine Eigenschaft, eine Metaform der Liebe Gottes, die das Lebewesen nicht besitzt.
9. Gott ist einmalig, es gibt kein Objekt ausserhalb von Gott, insbes. keinen zweiten Gott ausserhalb von Gott, der mit dem ersten Gott in Wechselwirkung stehen koennte. Dann waeren beide Goetter Elemente eines hoeheren Systems, das mit Gott bezeichnet werden muesste, weil es die Realitaet ist, waehrend die beiden Goetter Elemente sind, die von Gott geschaffen sind und erhalten werden. Auch die geschaf fenen Objekte und Lebewesen besitzen eine Einmaligkeit, da sie in wenigstens einer Eigenschaft unterschieden werden koennen. Da es sich aber stets um Elemente handelt, gibt es eine Klasse von Eigenschaften, die dem Element zukommen, und eine Klasse von Eigenschaften, die mit der Einlagerung des Elementes in ein System (eine Umwelt) gegeben ist, wodurch das Element zum Bestandteil wird. Unterscheidbare Bestandteile koennen also in gleiche (ununterscheidbare) Elemente entarten, wenn sie aus dem Zusammenhang herausge loest werden. Da Gott von keinem System ein Element ist, ist er absolut einmalig.10. Gott ist eine Trinitaet, die aus einem einzigen Urbild (Gott, dem Vater) besteht, das das maximale Bild (den Sohn Gottes) traegt und einen Operator (eine Funktion) enthaelt, die dem Urbild das Bild zuordnet. Dieser Operator ist der Geist Gottes. Bei der Projektion in den Konfigurationsraum (einem Teilraum des Urbildes) kann der Sohn gesehen werden, bei der Projektion in den Impulsraum (einem Teilraum des Urbildes) kann der Geist (das Quantenfeld) wahrgemommen werden. Beide Projektionen sind isomorph. Das Urbild ist bei jeder erreichbaren Dimension stufengroesser als das Bild. In diesem Sinne ist der Vater groesser als der Sohn. Doch im Grenzfall des Unerreichbaren kann das Volumen durch die Oberflaeche ersetzt werden und das Bild ist isomorph zum Urbild. Den Geschoepfen ist von dem Urbild ohnehin nicht mehr bekannt, als mit den maximalen Projektionen abgebildet werden kann, weshalb das Urbild mit den maxi

malen Bildern identifiziert werden kann. Somit sind Vater Sohn und Heiliger Geist drei isomorphe Metalebewesen, die eigenschaftsgleich aber nicht identisch sind und eine untrennbare Einheit bilden (also nicht drei verschiedene Goetter sind sondern zu ein und demselben Gott gehoeren). Wenn es die goettliche Trinitaet nicht gaebe, gaebe es auch keine IV-Systeme, die Signale/Nachrichten verarbeiten koennen, und es gaebe keine Informationen (Nachrichten), die die Objekte erreichen. Die Objekte waeren ihrer Qualitaet nach nur noch Zeichen, die gar keine Signale verarbeiten koennen.

11. Gott, der Vater, also das Urbild, ist fuer jedes Geschoepf unsichtbar. Jedes Lebewesen (einschliesslich Gott) kann nur das wahrnehmen, was zu ihm als Nachricht/Signal transpor tiert wird, was also im seinem Konfigurationsraum oder Impulsraum als Muster erscheint. Das hoechste, was Gott von sich sieht, ist sein Sohn, und was er in seinem Impulsraum wahrnimmt, ist sein Geist. Ein Geschoepf kann auch nicht das maximale Bild Gottes sehen sondern nur ein abgeschwaechtes Bild vom Bilde. Im menschlichen Bildraum ist der Mensch gewordene Sohn Gottes das Bild vom Bilde, der Herrlichkeitsleib des Sohnes ist ein Bild vom Bilde im naechsthoeheren Bildraum, also im Bildraum der Engel. Das Urbild, Gott-Vater, bleibt jedem Geschoepf verborgen.

12. Gott besitzt wenigstens alle Eigenschaften und Funktionen, die seinen Geschoepfen, speziell dem Menschen, zukommen. Er kann also wenigstens wie ein Mensch empfinden, denken und schoepferisch taetig sein. Da der Mensch ein Bild Gottes ist, dem lediglich Eigenschaften Gottes (insbes. die goettliche Liebe) fehlen, koennen seine Eigenschaften auf Gott verallgemeinert werden. Daraus folgt auch die Vorstel lung einer Persoenlichkeit, obgleich Gott unerreichbar hoehere Eigenschaften besitzt als eine Persoenlichkeint. Aber er ist wenigstens eine Persoenlichkeit, ebenso wie er wenigstens ein IV-System 0. Stufe sein muss.

Das logizistisch-physikalische Weltbild ist eine Landkarte, an der man sich orientieren kann. Die Landkarte hat nur dann einen Wert, wenn es sich um eine echte Abbildung handelt. Doch muss der Mensch selbst den Weg gehen, um die Welt kennenzulernen und die Richtigkeit der Landkarte bestaetigen zu koennen. Die Existenzaussage Gottes stellt noch nicht die Verbindung zu Gott her, sie kann aber das Interesse wecken, Gott zu suchen. Die Verbindung zu Gott wird durch den Glauben an Jesus Christus, das offenbarte Ebenbild des unsichtbaren Gottes, hergestellt. Der Glaube ist eine Kraft, die eine nicht koerperliche, und zwar eine geistige Verbindung herstellt. Wenn einem Menschen geglaubt wird, bringt man ihm Vertrauen, Achtung (Verehrung) und (menschliche) Liebe entgegen. Es stellt sich eine geistige Verbindung ein und aufgrund dieser Wechselwirkung ein Austausch von erlernbaren Eigenschaften (der Umgang formt den Menschen, sowohl zum Guten als auch zum Schlechten hin). Durch den Glauben koennen grosse Kraefte im Menschen in einer bestimmten Richtung hin entfaltet werden, sowohl zu blindem Fanatismus hin als auch zugesellschaftlich wertvollen Taten. Der Glaube bestimmt nicht das Ziel der Bewegung sondern er stellt eine Verbindung her, weshalb es wesentlich ist, mit wem man die Verbindung eingeht.

Verbindet man sich mit Jesus Christus im Glauben, so bedingt diese eingegangene Wechselwirkung mit Gott sogar eine Wesensveraenderung, es entsteht ein dritter innerer Bildraum, so dass der Mensch die Liebe Gottes wahrnehmen und weitergeben kann. "Darum, ist jemand in Christo, so ist er eine neue Kreatur, das Alte ist vergangen, siehe, es ist alles neu geworden." (2.Kor.5,17). Diese Wiedergeburt und das Heranwachsen des neuen Menschen erlebt der Mensch in einem veraenderten inneren Zustand, der sichtbar wird in den Eigenschaften: Liebe, Freude, Friede, Geduld, Freundlichkeit, Guetigkeit, (vertiefter) Glaube, Sanftmut, Keuschheit (Selbstbeherrschung), die als Fruechte des Geistes in Gal.5,22 aufgezaehlt werden. Zu dieser Erfahrung kann jeder Mensch gelangen, wenn er sich mit Jesus Christus im Glauben verbindet. Er wird diese Eigenschaften in den verschiedensten Situationen des Lebens wiederfinden unter Bedingungen, wo sie ohne Christus nicht vorhanden waeren. Umgekehrt wird auch das langsame Abklingen dieser Eigenschaften (nicht ein ploetzliches Verschwinden) sichtbar, wenn die Verbindung zu Christus durch Unglauben aufgeloest ist.

Aus der Verbindung mit Jesus Christus wachsen die Fruechte des Geistes und es stellen sich ausserdem Geistesgaben ein, die sich aeussern in: Weisheit, Erkenntnis, Glauben (der in unverstaendlichen Situationen gegeben wird), Gabe gesund zu machen, Wunder zu tun, Weissagung (Prophetie), Unterscheidung der Geister, mancherlei Sprachen (sowohl natuerliche Sprachen der Menschen als auch uebernatuerliche Sprachen der Engel), die Sprachen auszulegen (Uebersetzung oder inhaltliche Deutung), wie sie in 1.Kor.12,8-10 aufgezaehlt werden. Im Gegensatz zu den Geistesfruechten, die in jedem Christen (Mensch, der mit Christus verbunden ist) heranwachsen, sind die Geistesgaben unterschiedlich verteilt, so dass nicht jedem alle Gaben aber doch wenigstens eine Gabe zukommen kann. Die Gaben beruhen auf Offenbarungen, die der Geist Gottes den mit Jesus Christus verbundenen Menschen zukommen laesst. Selbst die Heilungen beruhen auf der Offenbarung, was Gott tun will, denn der Mensch kann nicht heilen sondern nur Gott, der durch seinen Geist in dem glaubenden Menschen anwesend ist. Durch die Verteilung der Geistesgaben werden die einzelnen Christen zu einem Organismus verbunden, wo jedes Glied den Dienst der anderen Glieder bedarf. Die Geistesgaben sind beeindruckende Zeichen fuer das Uebernatuerliche, die glaubensfoerdernd sind und damit das Wachstum des Organismus einschliesslich jedes einzelnen Gliedes foerdern. Sie sind aber ihrer Qualitaet nach niedriger als die Geistesfruechte, weil mit dem Eintreten in die neue Welt (die Oeffnung einer neuen raumartigen Richtung) das scheinbar Uebernatuerliche sich als ganz natuerlich erweist, waehrend die Geistesfruechte die neue Qualitaet des wiedergeborenen Gottesmenschen offenbaren, der im Verborgenen in einer unsichtbaren Richtung gewachsen ist. Uebernatuerliche Zeichen koennen sowohl durch Engel als auch durch Daemonen (Teufel) gewirkt werden, weshalb der Schluss auf eine goettliche Offenbarung stets erst in Verbindung mit der Geistesfrucht moeglich ist. Dagegen koennen weder lebende noch verstorbenen Menschen uebernatuerliche Zeichen tun, ohne die Mitwirkung der hoeheren Wesen. Insbes. ist ein Kontakt von lebenden Menschen mit verstorbenen nicht moeglich ohne hoehere Wesen, da sie sich nicht in der unsichtbaren Richtung selbst fortbewegen koennen sondern bewegt werden. Erst in dem Auferstehungsleib, wo die unsichtbare Richtung sichtbar geworden ist, ist auch eine Bewegung in dieser Richtung moeglich. Gott will nicht, dass die Toten befragt werden(5.Mos.18,11), weil die selig verstorbenen in ihrer Ruhe gestoert werden (1.Sam.28,11-15) und die unselig verstorbenen ueber die Daemonen mit den Lebenden verbunden werden, was eine Blockade ist fuer jede positive Entwicklung, die der Mensch selbst nicht mehr loesen kann sondern nur noch Jesus Christus.Deshalb ist auch das Beten zu Verstorbenen falsch, zumal die Verstorbenen nicht allgegenwaertig sind. Der einzige Mittler zwischen Gott und Mensch ist Jesus Christus, der allein Schuld vergeben kann und eine unbegrenzte positive Entwicklung hin zu Gott ermoeglicht. Die Bindung an "gute" Menschen und "gute" Engel kann zeiweilig positiv sein, doch bricht der Entwicklungsprozess ab, wenn es nicht zu einer Bindung an Jesus Christus kommt.Das Weltbild kann glaubensfoerdernd sein, doch ersetzt es nicht den Glauben an Jesus Christus, das offenbarte Ebenbild Gottes, wodurch die Verbindung mit Gott zustande kommt und die fuer das ewige Leben so wichtigen Geistesfruechte wachsen koenen.

9 5 Die Wahrheit

5.1 Wertigkeit und Gewissheit

5.1.1 Die Wertigkeit einer Aussage

Den Aussagen ueber einen Gegenstand werden Wahrheitswerte zugeordnet. In der klassischen 2-wertigen Logik gibt es nur 2 Wahrheitswerte, wahr und falsch. Es geltendas Prinzip vom ausgeschlossenen Dritten, d.h. die Aussage A ist entweder wahr oder falsch, und das Prinzip vom ausgeschlossenen Widerspruch, d.h. es gibt keine Aussage, die sowohl wahr als auch falsch ist.
Die mehrwertigen Logiken ordnen den Aussagen wenigstens 3 Wahrheitswerte oder ein ganzes Spektrum von Wahrheitswerten zu, das von beliebiger (finiter oder transfiniter) Maechtigkeit sein kann. Zu einer mehrwertigen Aussagenlogik gibt es entsprechende mehrwertige Praedikaten- und Klassenlogiken. Die Interpretation der Wahrheitswerte und ihre eindeutige Abgrenzung bereiten jedoch bei mehr als 2 Wahrheitswerten Schwierigkeiten. Ein Beispiel fuer die mehrwertige Logik liefert die Zensierung der Aussagen, wie sie in den Schulen ueblich ist. Die Grenze zwischen den Zensuren 1 bis 6 ist nicht eindeutig, weshalb man im allgemeinen ueber ein Punktsystem die 6-Wertigkeit auf die 2-Wertigkeit der Punktaussagen zurueckfuehrt.
Das Zuordnen der Wahrheitswerte erfolgt in einer Metatheorie, wo ueber die Aussagen der Theorie gesprochen wird. Die Aussagenverbindung "A oder nicht A" ist unabhaengig vom Wahrheitswert der Aussage A immer wahr, wenn das Prinzip vom ausgeschlossenen Dritten (tertium non datur) gilt, andernfalls kann sie einen anderen Wahrheitswert besitzen, insbes. auchfalsch sein. Analog ist die Aussagenverbindung "nicht (A und nicht A)" bei Gueltigkeit des Prinzips vom ausgeschlossenen Widerspruch unabhaengig vom Wahrheitswert der Aussage A immer wahr, andernfalls kann sie auch einen anderen Wahrheiswert besitzen, insbes. falsch sein. Die Gueltigkeit einer Aussage und die Allgemeingueltigkeit einer Aussagenverbindung koennen erst anhand einer Struktur bestimmt werden, die einem bestimmten Gegenstand zugeordnet ist. Kennt man von einem Gegenstand die Eigenschaften seiner Bestandteile, die Relationen zwischen den Bestandteilen und die Funktionen, die auf die Bestandteile angewandt werden, also seine Struktur, dann koennen die Aussagen der Sprache, in der der Gegenstand beschrieben wird, interpretiert werden. Aus der Interpretation folgt noch nicht der Wahrheitswert der Aussage, weil verschiedene Gegenstaende gleiche Strukturen bestitzen koennen, was seinen Ausdruck in den Gabelaxiomen einer Theorie findet. Doch ist unter Berucksichtigung einer inversen Abbildung zur Modellierung, die der Struktur einen Gegenstand zuordnet, auch der Wahrheitswert der Aussagen bekannt (s. Abschn.). Ein Gegenstand mit seiner Struktur ist das Modell zu einer Theorie, wenn die Saetze der Theorie bei ihrer Interpretation in wahre Aussagen uebergehen.

5.1.2 Im diskreten Phasenraum des Nervensystems

Ein Modell fuer die Saetze der 2-wertigen Aussagenlogik (Logik der Aussagenverbindungen) liefern die Reihenparallelschaltungen elektrischer Schalter, die sich genau in zwei Zustaenden (offen, geschlossen) befinden koennen. Gibt es weitere Zwischenzustaende (teilweise geoeffnet), dann liefern sie ein Modell zur mehrwertigen Logik. Im (menschlichen) Nervensystem gilt das "Alles oder Nichts Prinzip", erst wenn ein Schwellwert erreicht ist, wird das eingetroffene Signal weitergeleitet, sonst nicht. Dabei findet eine Wirkungsquantelung statt, weil die Nervenzelle eine Refraktaerzeit benoetigt, um in den Grundzustand zurueckzukehren, ehe sie wieder erregt werden kann. Fuer den Koerper von Mensch und Tier gilt demnach unabhaengig von der Kodierung der einlaufenden Signale in der Gestalt einer Impulsfolge: "Ein Ereignis ist eingetroffen oder es ist nicht eingetroffen". Trotz der Diskretheit der Elementarimpulse kann die Impulsfolge kontinuierlich sein, weil die Abstaende der Elementarimpulse zwar nicht beliebig klein aber beliebig gross sein koennen. Die Impulsfolgen werden in Nervenschleifen, die dynamische Speicherzellen definieren, gespeichert und koennen von dort zu einem spaeteren Zeitpunkt aufgerufen und weiter verarbeitet werden. Der binaere Elementarspeicher kann sich im Grundzustand oder in einem angeregten Zustand befinden. Die Verknuepfung von Elementarspeichern traegt entsprechend ihrer Anregungszustaende und ihrer Anordnung im Speicher ein Impulsmuster. Die Speicherzellen des Nervensystems und und ihre Zustaende sind wohl unterscheidbar, sie definieren einen diskreten Phasenraum. Da die Anzahl der Speicherzellen und Speicherzustaende endlich ist, ist auch das Nervensystem ein endlicher Automat.
Das Impulsmuster in einem Speicher kann in einer 2-wertigen Praedikatenlogik eindeutig beschrieben werden, wenn sowohl in der Klasse der Speicherzellen als auch in der Zustandsklasse jeweils eine (multilineare) Wohlordnung erklaert sind. Diese Forderung ist bei endlichen binaeren Automaten immer erfuellt.
Ein IV-System, das seinen Koerper erkennen kann, speziell der Mensch, ist in der Lage, das in seinen Speicher eingeschriebene Muster zu beschreiben, indem zunaechst die Struktur des Speichers (die Ordnung der Speicherzellen und die Ordnung der Zustaende) bestimmt wird und anschliessend die zugeordnete Satzklasse formuliert wird. Die Satzklasse enthaelt zu jeder Speicherzelle (die im Muster unsichtbar ist) eine Elementaraussage der Gestalt:
"Die Speicherzelle mit der Adresse x befindet sich im Zustand p" bzw. "Das Objekt am Ort x besitzt den (inneren) Impuls p". Einem Speicherbereich, in dem eine bestimmte Impulsfolge eingeschrieben ist, ist eine "und"-Verknuepfung von Elementaraussagen zugeordnet. Der Gesamtspeicher ist durch die "und"-Verknuepfung aller Elementaraussagen/Speicherzelle, die in die Satzklasse eingehen, definiert. Er ist das Universum fuer den Koerper des IV-Systems, das leer ist, wenn sich alle Speicherzellen im Grundzustand befinden. Da die Speicherzellen den eingeschriebenen Zustand beibehalten, kann der Speicher auch das Universum mit seiner Geschichte fuer das IV-System "Koerper" sein. Der Klasse aller moeglichen Muster im Speicher ist eine potentielle Aussagenklasse zugeordnet, von der die Satzklasse eines bestimmten Speicherinhaltes eine echte Teilklasse ist. Bei der Interpretation der Satzklasse durch ein konkretes Speichermodell kann von jeder

Elementaraussage eindeutig entschieden werden, ob sie wahr oder falsch ist. Es gilt die klassische 2-wertige Logik.

5.1.3 Im Phasenkontinuum des menschlichen Bildraumuniversums

Die Interpretation der in das Nerversystem eingeschriebenen Impulsfolgen ist im menschlichen Bildraum durch 3-dimensionale physikalische Objekte (dynamische Muster) gegeben, die sich in einem Raum-Zeit-Kontinuum bewegen und ein Kontinuum von Impulsen (bei freien Bewegungen) durchlaufen koennen. Der Speicher des Menschen muss demnach aus einem Kontinuum von Speicherzellen bestehen, die sich jeweils in einem Kontinuum von Zustaenden befinden koennen. Ein solcher Metaspeicher definiert ein Phasenkontinuum. Das Speicherkontinuum im Grundzustand definiert die Raum-Zeit und in den angeregten Zustaenden die physikalischen Objekte in der Raum-Zeit. Die Information (das Signalmuster) ist invariant bezueglich des Traegers, der nicht in das Signalmuster eingeht. Deshalb muessen auch die 3-dimensionalen Muster im menschlichen Bildraum bezueglich eines im Bildraum nicht sichtbaren Traegers invariant sein. In dem Bildraum eines hoeheren IV-Systems wird auch das Kontinuum diskret und die Speicherzellen, die das Muster tragen, sichtbar. Das Kontinuum von Speicherzellen und das Kontinuum von Anregungszustaenden kann unter Beruecksichtigung einer weiteren logisch unabhaengigen Verknuepfungsfunktion wohlgeordnet werden, so dass alle bisherigen Ueberlegungen, nur auf hoehere Maechtigkeiten verallgemeinert werden koennen. In diesem maechtigeren Universum werden auch die Grenzwerte des Limesoperators sichtbar, die im endlichen Speicherraum fehlen oder durch angenaeherte Werte ersetzt sind. Der Konstrukteur des Menschen kennt die Adressen des Metaspeichers des Menschen, aber der Mensch kann das Kontinuum nicht wohlordnen. Er muss mit Massstaeben des eingeschriebenen Musters messen und kann diese nicht beliebig fein unterteilen. Es gibt eine kleinste Wirkung, die ein Messinstrument wahrnehmen kann, das Placksche Wirkungsquantum h. Deshalb gilt die Unschaerferelation der Quantenmechanik, d.h. die Orts- und Impulsmessungen koennen nicht beliebig genau ausgefuehrt werden. Der Ort x0 des Messinstrumentes, das auf einen Impuls p0 in einem Intervall dp reagiert, kann wegen der Unbestimmtheitsrelation dx*dp>h nur in einer Intervallbreite dx bestimmt werden. Genauere Messungen von Impuls und Ort eines Teilchens sind nicht moeglich, auch wenn alle weiteren technisch bedingten Messfehler ausgeschaltet werden.

Aufgrund der Wirkungsquantelung gilt auch fuer die Messinstrumente das Alles oder Nichts Prinzip. Die Aussage, es ist eine Wirkung eingetroffen oder nicht eingetroffen ist wahr oder falsch, es gilt die 2-wertige Logik. In einer diskreten Messanordnung werdenjedoch nicht der genaue Ort x0 und der genaue Impuls p0 sondern ein Ortsintervall (x0-dx,x0+dx) und ein Impulsintervall (p0-dp,p0+dp) bestimmt, so dass die Aussage "Das Objekt in dem Ortsintervall (x0-dx,x0+dx) besitzt einen Impuls aus dem Impulsintervall (p0-dp,p0+dp)" wahr oder falsch ist. Bei mikroskopischen Teilchen sind die Abstaende und Impulse so klein relativ zur Messschranke, dass auch der relative Fehler gross ist und damit eine gezielte Vorgabe oder Bestimmung von Anfangsbedingungen (x0,p0) der Bewegung unmoeglich ist. Dagegen wird der relative Fehler bei makroskopischen Systemen hinreichend klein, so dass die Anfangsbedingungen fuer das Gesamtsystem gezielt vorgegeben oder bestimmt werden koennen. Bei der Reproduktion von Experimenten gelingt deshalb nur die Reproduktion der makroskopischen Anfangsbedingungen, waehrend im mikroskopischen Bereich die Anfangsbedingungen der Teilchen unbestimmt bleiben. Es sind nur noch Wahrscheinlichkeitsaussagen moeglich sind. In der Quantentheorie wird die Wahrscheinlichkeit W(x,p0) bestimmt, mit der sich das Teilchen mit dem Impuls p0 am Ort x aufhaelt. W ist eine reelle Zahl, die bei einem Teilchen zwischen 0 und 1 liegen kann. Fuer W=0 ist das Teilchen mit dem Impuls p0 mit an absolute Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht am Ort x0, fuer W=1 ist das Teilchen mit dem Impuls p0 mit an absolute Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit am Ort x0. In diesen beiden Grenzfaellen ist die Aussage bestimmt, in allen dazwischenliegenden Faellen ist sie unbestimmt oder ungewiss. Es gibt ein Kontinuum von Unbestimmtheits- oder Gewissheitswerten (Wahrscheinlichkeiten), die einer Aussage zukommen koennen.

Eine Aussage ist mit unterschiedlicher Gewissheit wahr oder falsch. Die Gewissheitslogik ist eine mehrwertige Logik mit definierten Gewissheitswerten (Wahrscheinlichkeiten).Die Wahrscheinlichkeiten koennen durch eine grosse Anzahl von Wiederholungen eines Experiments (in dem stets die mikroskopischen Anfangsbedingungen unbestimmt bleiben) approximativ bestimmt werden. Messinstrumente, die an verschiedenen Orten aufgestellt sind, werden die Anwesenheit eines Teilchen mit einem bestimmten Impuls in jedem Experiment entweder nachweisen oder nicht nachweisen und zwar mit unterschiedlicher Haeufigkeit bei einer grossen Anzahl von Wiederholungen des Experiments. Die Gesetze der Physik erweisen sich in der Quantentheorie als statistische Gesetze, die im statistischen Mittel exakt erfuellt sind, in mikroskopischen Bereichen jedoch Abweichungen zulassen (z.B. den quantenmechanischen Tunneleffekt, weil sich ein Teilchen mit einer kleinen Wahrscheinlichkeit auch ausserhalb eines nahezu unendlich hohen Potentialwalls aufhalten kann). Die mikroskopischen Teilchen verstossen aber auch nicht gegen das Gesetz, das die makroskopischen Teilchen erfuellen, sondern es koennen im Experiment ihre Anfangsbedingungen nicht exakt vorgegeben oder bestimmt werden, waehrend die Anfangsbedingungen fuer das makroskopische System hinreichend exakt vorgebbar oder bestimmbar sind.Wenn die Aufenthaltswahrscheinlichkeiten W(x,p0) an den verschiedenen Orten x von einem Teilchen mit dem Impuls p0 bekannt sind, dann ist der Unbestimmtheits- oder Gewissheitswert der Aussage "Das Teilchen mit dem Impuls p0 befindet sich am Ort x0" bekannt. Der Uebergang zu einer mehrwertigen Logik ist aber gar nicht erforderlich, wenn man den Gewissheitswert mit in der Aussage beruecksichtigt. Dabei ist zu beachten, dass die Wahrscheinlichkeiten W sowohl im Experiment als auch in den Berechnungen nur approximativ bestimmt sind, so dass ein Fehlerintervall dW angegeben werden muss. Die Aussage: "Mit einer Wahrscheinlichkeit aus dem Intervall (W0-dW,W0+dW) befindet sich das Teilchen mit dem Impuls p0 am Ort x0" ist entweder wahr oder falsch, es gilt wieder die 2-wertige Logik.Der physikalische Zufall unterliegt Gesetzen, die in einer 2-wertigen Logik formuliert werden. In der Quantentheorie werden die Wahrscheinlichkeiten bestimmt und es wird nach den Gesetzen der 2-wertigen Logik gefolgert. Gleiches gilt fuer die Thermodynamik. Auch in den erweiterten Theorien, in denen weitere dialektische Antinomien ihre Aufloesung finden, ist die 2-wertige Aussagenlogik als Kernstueck enthalten. Insbes. dient die Klassentheorie mit einer 2-wertigen Logik als logische Sprache fuer alle physikalischen Theorien, die eineexperimentelle Bestaetigung besitzen.

Der Analogieschluss ist in der Klassenlogik nicht enthalten.Er finder aber vielfache Anwendung insbes. fuer das Auffinden von erweiterten Theorien, die keine anschaulichen Modelle aus dem Bildraum sondern nur noch sprachliche Modelle besitzen. Der Analogieschluss ist aber unabhaengig von der Wertigkeit der Logik und fuehrt insbes. von 2-wertigen Theorien wieder zu 2-wertigen erweiterten Theorien.

Die Beschreibung der Muster im Phasenkontinuum fuehrt auf eine mehrwertige Gewissheitslogik, die aber durch Bestimmung der Wahrscheinlichkeiten auf eine zweiwertige Logik zurueckgefuehrt werden kann. Sind die Wahrscheinlichkeiten nicht bekannt, dann gibt es auch kein Mass fuer die Gewissheiten, so dass eine mehrwertige Logik einer Willkuer unterliegt. Da die Wahrscheinlichkeiten wenigstens approximativ bestimmbar sind, koennen alle physikalischen Systeme im Rahmen einer 2-wertigen (Klassen-) Logik beschrieben werden.

5.1.4 Im Metaphasenkontinuum biologischer Systeme

Das physikalische System (der Automat) reagiert auf die stochastisch oder determiniert einlaufenden Signale entsprechend seiner Verhaltensfunktion unabhaengig von einer Aussage ueber das Verhalten von physikalischen, praephysikalischen oder anderen Systemen. Der Konstrukteur benoetigt die Aussagen ueber physikalische Systeme, um die Verhaltensfunktion fuer ein bestimmtes System vorgeben zu koennen. Anders verhaelt es sich bei den biologischen Systemen, deren Verhaltensfunktion von Aussagen abhaengt, die sie selbst ueber die in ihrem Bildraum auftretenden Objekte machen koennen. Deshalb geht auch die Gewissheit einer Aussage mit in ihre Verhaltensfunktion ein. Die Gewissheit, mit der Strukturen entdeckt und wiederentdeckt, Gesetze erkannt und bestaetigt werden, spiegelt sich in dem Verhalten der Lebewesen, speziell beim Menschen wider. Deshalb ist es naheliegend, dass zur Beschreibung der biologischen Systeme eine mehrwertige Logik erforderlich ist. Weil der Gewissheitswert explizit in die Verhaltensfunktion mit eingeht, kann er nicht mehr eliminiert werden. Das Bewegungsgesetz der biologischen Systeme erfuellt eine mehrwertige Logik. Dagegen erfuellt das Bewegungsgesetz der physikalischen Systeme die 2-wertige Logik, weil die Bewegung der mikroskopischen Teilchen kausal von ihren Anfangsbedingungen abhaengt aber unabhaengig ist von der Gewissheit, mit der die Anfangsbedingungen bekannt sind. In der Quantentheorie entspricht der mikroskopischen Bewegung eine Aenderung von Zustaenden, also eine Aenderung der Wahrscheinlichkeiten, der Begriff der Teilchenbahn entfaellt hier.

In den biologischen Systemen tritt eine neue Unbestimmtheit auf, die im menschlichen Bildraum nicht eliminiert werden kann. Es fehlen nicht nur die Anfangsbedingungen der mikroskopischen Teilchen, die durch Wahrscheinlichkeiten ersetzt werden, sondern es fehlen die hoeheren logisch unabhaengigen Funktionen im Bildraum des Menschen. Es kann lediglich noch sprachlich die Existenz von weiteren logisch unabhaengigen Funktionen postuliert werden, die in Raeumenvon hoeheren Maechtigkeiten als das Kontinuum und hoeheren Dimensionen als der 3-dimensionale Bildraum des Menschen operieren. Dennoch kann das im menschlichen Bildraum sichtbare Verhalten der Koerper von Lebewesen approximativ durch lernende Automaten simuliert werden. In Abhaengigkeit von der Gewissheit, mit der der lernende Automat Strukturen und Gesetze erkannt hat, wird er sein Verhalten aendern. Dazu muss im Programm eine Zielfunktion vorgegeben werden mit Bewertungskriterien, die an die Stelle der emotionalen und Intelligenz-Beduerfnisse treten. Der Automat kann nur soviel lernen, wie sein Programm zulaesst, insbes. kann er nicht sein eigenes Programm erkennen und seine Zielfunktion so abaendern, dass er sich zu einem hoeheren Automaten entwickelt (s. Abschn.   ). Die Vorgabe der Bewertungskriterien unterliegt einer Willkuer, die es aber gestattet, sich beliebig dicht an die beobachteten Beduerfnisse und Faehigkeiten bestimmter Lebewesen anzunaehern. Die dem lernenden System zugrundeliegende mehrwertige Gewissheitslogik wird durch die Vorgabe einer Wahrscheinlichkeitsfunktion oder durch ein Punktsystem als Grundlage fuer eine Zensierung auf die 2-wertige Logik zurueckgefuehrt.

Die exakte Beschreibung biologischer Systeme gelingt erst in hoeheren Bildraeumen, in denen neue logische Funktionen auftreten, die im menschlichen Bildraum fehlen. Aufgrund des tieferen Eindringens in die Realitaet, erhoeht sich die Maechtikeit der Punktklasse der Leinwand und neue Freiheitsgrade (Dimensionen) werden sichtbar. Mit jeder hoeheren Stufe des Bildraumes relativ zum menschlichen Bildraum werden werden Bios-, Psyche-, Pneuma-, Agapesysteme etc. zu physikalischen Systemen hoeherer Stufe, auf deren Oberflaechen Muster von hoeherer Qualitaet zu sehen sind, die isomorph sind zu den entsprechenden biologischen Systemen, also zu Pflanzen, Tieren und Menschen im menschlichen Bildraum. Der Speicher solcher Bildraeume muss demnach ein Metaphasenkontinuum definieren, in dem Quantelungen von Quantelungen moeglich sind. In der zugeordneten Theorie werden Wahrscheinlichkeiten von Wahrscheinlichkeiten berechnet, so dass unter Einbeziehung dieser Wahrscheinlichkeiten in die Aussagen der Theorie stets wieder eine mehrwertige Logik auf die 2-wertige zurueckgefuehrt werden kann. Andererseits treten in den hoeheren Bildraeumen wieder Lebewesen auf, also Pflanzen, Tiere, Menschen, Gottesmenschen etc., die ebenso wie die physikalischen Systeme von hoeherer Stufe sind. Zu ihrer Beschreibung innerhalb ihres Bildraumes ist wieder eine mehrwertige Logik erforderlich. Da bei der quantenmechanischen Projektion in ein Kontinuum einer Maechtigkeit $aleph_m$ nur Muster bis zu einer Maechtigkeit $aleph_{m-2}$ eingeschrieben werden koennen, bleibt auch eine Verallgemeinerung der Unschaerferelation in jedem Bildraum beliebiger Stufe bestehen. Relativ zu dem Raum-(Zeit-) Kontinuum ist das eingeschriebene Muster diskret, so dass insbes. der Speicher des Koerpers eines Lebewesens wenigstens um 2 Maechtigkeitsstufen kleiner ist als der Speicher des Bildraumes des IV-Systems. Das Auge des Koerpers sieht somit wesentlich weniger als das IV-System (speziell der Mensch), das seinen Koerper im Bildraum erkennt. Ausserdem ist das Bild des IV-Systems, also sein Koerper, wesentlich groeber als das IV-System selbst. Aufgrund der hoehen Anzahl der Speicherzellen des (Meta-) Nervensystems liegt jedoch eine Appoximation des Kontinuums vor und es kann im Bild die Abbildung (quantenmechanische Projektion, Kodierung, Modellierung) widergespiegelt werden. Aufgrund der Eindeutigkeit der Zuordnung gelingt die Orientierung am Bild. Der wahren Aussage, die mit dem Eintreffen eines Signals im Koerper gegeben ist, entspricht deshalb auch eine wahre Aussage im Bildraum des IV-Systems. Da die Abbildung nicht umkehrbar eindeutig ist, kann man jedoch nicht genau sagen, welche Metaspeicherzelle des Bildraumspeichers sich in einem bestimmten angeregten Zustand befindet. Der Wahrheitswert der Aussage "die Metaspeicherzelle der Adresse x befindet sich im Zustand p" ist unbestimmt im Sinne der Unschaerferelation, die auch in hoeheren Bildraeumen in entsprechender Verallgemeinerung gueltig bleibt. Bestimmbar ist jedoch die Wahrscheinlichkeit, mit der am Ort x eine Metaspeicherzelle sich im Anregungszustand p befindet. Entsprechend der Anzahl der inneren Bidraeume, die das IV-System besitzt, gibt es Interpretationen von Interpretationen der Bilder aus dem Bildraumuniversum des IV-Systems einer Art.Dadurch erfaehrt das Bildraumuniversum eine mehrdeutige Erweiterung, weil die Kodierungen nur eindeutig aber nicht umkehrbar eindeutig sind. Jedem Bildelement ist ein Bereich von Emotionen zugeordnet, die die Seele empfindet. Jedem emotional durchlebten Bildraumbereich ist ein Bereich von

Gedanken zugeordnet, die dem Geist zukommen. Die Unbestimmtheit nimmt zu, doch kann sie nicht mehr berechnet werden, aufgrund der unbekannten hoeheren Funktionen, was erst in noch hoeheren Bildraeumen moeglich wird.
Nur zu den physikalischen Systemen existieren quantitative Theorien, waehrend die biologischen Systeme nur eine qualitative Beschreibung zulassen. Wird von den Bioseigenschaften (die Vermehrung), den emotionalen Eigenschaften und Intelligenzeigenschaften abstrahiert, dann sind auch die Koerper der Lebewesen physikalische Systeme, die in einer quantitativen Theorie beschrieben werden koennen. In diesen quantitativen Theorien gilt die klassische 2-wertige Logik. Sie bilden die Grundlage fuer das in dieser Arbeit entwickelte logizistisch physikalische Weltbild. Anhand dieser physikalischen Theorien konnte unter Beruecksichtigung der Gesetze der 2-wertigen Klassenlogik gezeigt werden, dass die dialektischen Antinomien keine Aufloesung finden in Modellen aus dem Bildraumuniversum des Menschen. Erst in sprachlichen Modellen, die aus dem Bildraumuniversum des Menschen herausfuehren, finden die Antinomien ihre Aufoesung. In diesen sprachlichen Modellen gilt wiederum die klassische 2-wertige Logik. Sie enthalten die Faecher fuer die biologischen Systeme in der Hierarchie der Eigenschaften von Eigenschaften, die anlog zur Stufenrelation der Klassentheorie halbgeordnet sind. Die biologische Systeme werden auch in diesen erweiterten physikalischen Theorien nicht beschrieben. In die Theorien biologischer Systeme (jeweils einer bestimmten Art) geht die mehrwertige Logik ein unter Beibehaltung der Stufenrelation in der 2-wertigen Klassenlogik und Verallgemeinerungen der Stufenrelation in Musterlogiken und hoeheren Logiken. Es bleiben also die in einer 2-wertigen Logik entdeckten Faecher fuer die biologische Systeme auch in einer mehrwertigen Logik erhalten.
Das Gabelungsprinzip in den Axiomen einer Theorie steht nicht im Widerspruch zum Prinzip der isomorphen Einlagerung. Alle Systeme eines Bildraumes sind in einem hoeheren Bildraum eigenschafts- und relationentreu eingelagert, nur dass die Strukturen feiner unterteilt sind und neue Eigenschaften und Funktionen sichtbar werden. Das gilt sowohl fuer die physikalischen Systeme, die in einer 2-wertigen Logik beschrieben werden, als auch fuer die biologischen Systeme, die in einer mehrwertigen Logik beschrieben werden.

5.1.5 Bemerkungen zur intuitionistischen Logik

Von den Vertretern des Intuitionismus und Konstruktivismus wird gelegentlich Kritik am Prinzip vom ausgeschlossenen Dritten (dem tertium non datur) und dem Auswahlaxiom der Klassentheorie geuebt bei Gueltigkeit des Unendlichkeitsaxioms der Klassentheorie. Die zur Beschreibung physikalischer Systeme unentbehrliche Infinitesimalrechnung (Integral- und Differentialrechnung) erfordert die Operation des Limes (des Grenzuebergans vom Finiten ins Transfinite) und damit die Existenz von Grenzklassen (Unendlichkeitsaxiom der Klassentheorie). Eine Aussage ueber die Elemente einer unendlichen Klasse ist vom Menschen experimentell nicht mehr ueberpruefbar, da es fuer ihn unmoeglich ist, alle Elemente der Klasse zu betrachten. Bei der Betrachtung endlicher Klassen bereitet sowohl die Auswahl der Elemente als auch der indirekte Beweis (eine Folgerung aus dem tertium non datur) keine echten Schwierigkeiten. Schwierigkeiten bereitet aber die Durchmusterung einer unendlichen Klasse.
Wenn man sich auch kein physikalisches Verfahren zur Durchmusterung einer unendlichen Klasse vorstellen kann, so besteht trotzdem die Moeglichkeit, gedanklich eine unendliche Klasse zu durchmustern. Dazu wird die unendliche wohlgeordnete Klasse der natuerlichen Zahlen benoetigt, die durch ein endliches Axiomensystem (das Peanosche Axiomensystem) beschrieben werden kann. Aufgrund der Schlussregel der Vollstaendigen Induktion genuegt es zu zeigen, dass die Aussage ueber die natuerlichen Zahlen auf endlich viele Zahlen, wenigstens auf eine Zahl i zutrifft, und wenn sie auf die Zahl i zutrifft, dann auch auf die Zahl i+1, dann trifft die Aussage auf alle natuerlichen Zahlen zu. Durch Abbildungen in die Klasse der natuerlichen Zahlen koennen abzaehlbar unendliche Folgen definiert werden, deren Glieder durch einen endlichen Algorithmus konstruiert sind. Das ermoelicht die gedankliche Durchmusterung einer abzaehlbaren Folge. Z.B. kann man eine unendliche Folge

$$F = n_1, n_2, n_3, \ldots , n_i, \ldots$$

aus ganzen nichtnegativen Zahlen n_i (i=1,2,...) konstruieren, wenn man von dem unendlichen Dezimalbruch

$$PI=(\text{Umfang des Kreises/Durchmesser})=r_1,r_2r_3\ldots r_i\ldots$$

ausgeht und von links beginnend fuer jede Ziffer r_i solange dieselbe natuerliche Zahl n (mit n=1 beginnend) einsetzt, bis r_i den Wert 0 besitzt. Der Wert 0 der i. Ziffer r_i im Dezimalbruch PI wird dem i. Glied der Folge F zugeordnet. Anschliessend wird der Wert der natuerlichen Zahl n um 1 erhoeht (n:=n+1). Fuer die so entstehende unendliche Folge F, die qualitativ die Gestalt

$$F = 1\ldots102\ldots203\ldots30\ldots04\ldots405\ldots5\ldots n\ldots n0\ldots0n+1\ldots$$

hat, gilt der Satz: "In der konstruierten Folge aus ganzen nichtnegativen Zahlen gibt es eine Zahl, die sich unendlich oft wiederholt." Es kann aber nicht aussgesagt werden, welche Zahl sich unendlich oft wiederholt, da von dem unendlichen Dezimalbruch PI unbekannt ist, wieviel Nullen in der Dezimalbruchdarstellung auftreten. Dennoch ist es moeglich, die Existenz einer Zahl, die sich in der angegebenen Folge unendlich oft wiederholt, zu beweisen. Ist die Anzahl der Nullen in der Zahl PI gleich n (also endlich), dann wiederholt sich die Zahl n+1 in der Folge

F unendlich oft. Ist andererseits die Anzahl der Nullen in der Zahl PI unendlich, dann tritt die Null in der Folge F unendlich oft auf.

Der gefuehrte Beweis ist ein reiner Existenzbeweis, der durch keinen konstruktiven Beweis ersetzt werden kann. Das tertium non datur (A oder nicht A) gilt immer, nicht dagegen der Satz: "Wir koennen konstruktiv nachweisen, dass A gilt, oder wir koennen konstruktiv nachweisen, dass A nicht gilt".

Diese Ueberlegungen lassen sich auch auf Klassen hoeherer transfiniter Maechtigkeiten verallgemeinern. In der Praedikatenlogik 1. Stufe, in der bereits die Arithmetiken der natuerlichen und der reellen Zahlen axiomatisch formuliert werden koennen (letztere durch ein Axiomenschema), gilt der Unendlichkeitssatz von Loewenheim-Skolem-Tarski (Lit.-Verz.):

Besitzt eine Klasse X von Ausdruecken ein Klassenmodell transfiniter Maechtigkeit, so besitzt X auch Modelle zu jeder transfiniten Maechtigkeit m, die groesser oder gleich der Maechtigkeit von X ist. Wenn jeder Ausdruck durch eine endliche Zeichenkette gegeben ist und in die Basis der fuer eine Theorie notwendigen Sprache hoechstens abzaehlbar viele Grundbegriffe eingehen, dann ist die Klasse X aller Ausdruecke ebenfalls hoechstens abzaehlbar. Demnach gibt es zum Axiomensystem, das die Arithmetik der natuerlichen Zahlen beschreibt, auch ueberabzaehlbare Klassenmodelle. Die von Klaua konstruierte Klasse der natuerlichen Ordinalzahlen ist eine Unmenge von unerreichbarer Maechtigkeit, die also finite und transfinite natuerliche Zahlen enthaelt, in der eine kommutative Summe und ein kommutatives Produkt (wie bei den natuerlichen Zahlen) erklaert ist und durch zusaetzliche Axiome die Wohlordnung der Limeszahlen geregelt ist (Lit.-Verz.).

Das Axiom der vollstaendigen Induktion in der Klasse der natuerlichen Zahlen wird damit auf die Klasse der natuerlichen Ordinalzahlen verallgemeinert (die transfiniten Ordinalzahlen duerfen nicht mit den transfiniten natuerlichen Zahlen verwechselt werden, weil ihre Arithmetiken verschieden sind).

Durch Abbildungen in die Klasse der natuerlichen Ordinalzahlen koennen unerreichbare Folgen definiert werden, deren Glieder wiederum durch einen endlichen Algorithmus konstruiert sind.

Das ermoeglicht auch eine gedankliche Durchmusterung einer Klasse von unerreichbarer Maechtigkeit. Bei allen konstruierbaren Klassen bereitet die Auswahl der Elemente und der indirekte Beweis keine echten Schwierigkeiten. Das tertium non datur und das Auswahlaxiom behalten uneingeschraenkt ihre Gültigkeit.

Anders verhält es sich bei Klassen, die definierbar aber nicht konstruierbar sind. Sie werden aber in hoeheren Bildraeumen konstruierbar, weil durch das Hinzutreten neuer logisch unabhaengiger Funktionen bereits experimentell Limesklassen durchmustert werden koennen und in Metaklassentheorien gedacht werden kann, in denen über das Unerreichbare der Klassentheorie hinaus gezaehlt wird. Dabei verschiebt sich die Grenze der konstruierbaren Klassen derart, dass definierbare Klassen zu konstruierbaren Metaklassen (konstruierbaren Mustern) werden und definierbare Metaklassen (die nicht konstruierbar sind) hinzutreten. Es gibt also in jedem Bildraum definierbare (Meta-) Klassen, die nicht konstruierbar sind. Zur Beschreibung dieser Klassen scheint eine Gabelung der Logik sinnvoll zu sein, in der die intuitionistische Logik gueltig ist. Es kann aber ein nichtkonstruierbares definierbares Modell, in dem die intuitionistische Logik gueltig ist, in einem hoeheren Bildraum durch ein konstruierbares Modell ersetzt werden, in dem das tertium non datur gilt.

5.1.6 Bemerkungen zu formal unentscheidbaren Aussagen

In einer Theorie koennen mit Hilfe des Folgerungsoperators aus einer gegebenen Satzklasse (einem Axiomensystem) weitere Saetze abgeleitet werden. Die ableitbare Satzklasse muss aber nicht vollstaendig ein betrachtetes System beschreiben. Dann koennen der Satzklasse weitere Saetze (Axiome) hinzugefuegt werden, waehrend bei einer vollstaendigen Theorie jede Hinzunahme eines nicht ableitbaren Satzes zum Widerspruch fuehrt. In unvollstaendigen Theorien koennen mit Hilfe der Begriffe, die zur Formulierung der Saetze der Theorie notwendig sind, neue Saetze formuliert werden, die nicht aus der Theorie logisch gefolgert werden koennen, sich aber widerspruchsfrei der bestehenden Satzklasse hinzufuegen lassen. Es gibt demnach nicht formal entscheidbare Aussagen in der logischen Sprache einer Theorie, die aber inhaltlich gedeutet bei der Interpretation durch ein Modell wahre Aussagen sind, ebenso wie die Saetze der Theorie, die durch das Modell als wahre Aussagen interpretiert werden. Die Definition der Modelle gelingt erst in einer Metatheorie, weshalb auch die Entscheidung ueber die Wahrheit oder den Wahrheitswert einer Aussage erst in der Metatheorie moeglich ist. Die Entscheidbarkeit einer Aussage ist unabhaengig von der Wertigkeit der Logik. Wenn in dem Modell nach den Gesetzen der 2-wertigen Logik gefolgert werden kann, dann muss sich das auch in der Theorie widerspiegeln unabhaenig davon, ob sie vollstaendig oder unvollstaendig ist. Der Folgerungsoperator kann durch die hinzutretenden Saetze hoechstens erweitert aber in seiner bisherigen Funktion nicht veraendert werden. Gemaess des Goedelschen Unvollstaendigkeitssatzes ist die Theorie der natuerlichen Zahlen und erst recht die Klauasche Theorie der natuerlichen Ordinalzahlen wesentlich unvollstaendig, es gibt also kein endliches Axiomensystem, das sie vollstaendig beschreibt. Es koennen vielmehr unendlich viele unabhaengige Axiome dem Peanoschen oder durch Klaua erweiterten Peonoschen Axiomensystem hinzugefuegt werden, auf die wieder der Folgerungsoperator der arithmetischen Logik (der Praedikatenlogik 1. Stufe mit Induktionsaxiom, die die klassische 2-wertige Aussagenlogik als Kernstueck enthaelt) angewandt werden kann. In die Klaua-Peano-Axiome gehen neue Begriffe ein, die im Peanoschen Axomensystem nicht benoetigt werden, es sind deshalb Erweiterungen des Axiomensystems, die sich auf die transfiniten Eigenschaften der natuerlichen Ordinalzahlen beziehen, aber keine Vervollstaendigung des Peanoschen Axiomensystems, bei der mit den vorhandenen Begriffen neue nicht logisch ableitbare Aussagen ueber die finiten Ordinalzahlen (die natuerlichen Zahlen) gemacht werden.

5.2.1 Der Begriff "Explikation"

Fuer jedes Lebewesen sind seine Bildraumobjekte die Gegebenheiten, die es entdeckt, untersucht und entsprechend seinen Faehigkeiten in einer Sprache beschreibt. Mit der Sprache ist die Moeglichkeit der Kommunikation zwischen den Lebewesen einer Art gegeben. Wenn es eine eindeutige und im Grezfall umkehrbar eindeutige Abbildung gibt, koennen Missverstaendnisse bei der Kommunikaton (Verbindung durch Informationsaustausch, Verstaendigung) ausgeschaltet werden. Deshalb kommen den logischen Sprachen, in denen eine eindeutige Abbildung gegeben ist, eine besondere Bedeutung zu. Sie sind aber stets Bestandteil einer natuerliche Sprache, deren Begriffsraum umfassender ist als der aller logischen Sprachen, weil er auch die durch mehrdeutige Abbildungen gegebenen Begriffe enthaelt.

Die Explikation (Erklaerung, Erlaeuterung) ist eine Abbildung der Bildraumobjekte in eine Sprache, die nicht nur die Kodierung sondern auch die Modellierungen mit umfasst. Das Ergebnis der Explikation ist eine Theorie in einer logischen Sprache, die eine eindeutige Verstaendigung ermoeglicht. Das Explizieren erfolgt jedoch in vielen Teilschritten, weil das Bildraumobjekt erst grob erfasst wird und nach laengerer Untersuchung die feinen Differenzierungen wahrgenommen werden.

Bei der Abbildung in eine Sprache wird der noch undeutliche Gegenstand zunaechst in einer natuerlichen Sprache widergespiegelt, die Abbildung ist im allgemeinen noch mehrdeutig, die aber fortlaufend mit der Deutlichkeit des Gegenstandes verbessert wird, bis eine Uebersetzung in eine eindeutige logische Sprache gelingt. Die weiteren Verfeinerungen der Abbildungen fuehren im allgemeinen zu einer Theorienfolge, deren Glieder das Bildraumobjekt immer feiner widerspiegeln, je differenzierter die Abbildung ist. Dabei vergroessert sich der Begriffsreichtum einer Sprache derart, dass noch unscharfe Begriffe deutlich werden und neue undeutliche Begriffe hinzutreten, die aber auch wieder deutlich werden koennen in einer noch feineren Abbildung. Der Explikationsprozess ist damit unbegrenzt, d.h. der Grenzwert der Theorienfolge ist unerreichbar, doch ist eine Konvergenz sichtbar, weil immer mehr Begriffe deutlich werden, die in jeder Nachfolgertheorie wieder vorkommen, auch wenn Grundbegriffe der Vorgaengertheorie sich in der Nachfolgertheorie als zusammengesetzte Begriffe erweisen und neue Grundbegriffe auftreten.

5.2.2 Erkennen von Strukturen

Die Explikation der Bildraumobjekte beginnt beim Menschen mit dem Erkennen von Strukturen. In den vorliegenden 3-dimensionalen (dynamischen) Mustern seines Bildraumuniversums werden Eigenschaften/Relationen, Funktionen/Abbildungen und Objekte entdeckt, also die Elemente von Strukturen, denen Namen (Bezeichnungen) einer Sprache zugeordnet werden. Die Verknuepfung der Zeichen nach den grammatischen Regeln der Sprache fuehrt zu Aussagen, die durch die Strukturelemente interpretiert werden. Die Bewertung der Aussagen durch Wahrheits- oder Gewissheitswerte erfolgt in einem zweiten Schritt, indem ueberprueft wird, ob die Objekte des dynamischen Musters (Systems), denen sprachlich ueber den Descriptor jeweils ein definierender Ausdruck zugeordnet ist, die in dem Ausdruck ausgesagten Eigenschaften besitzen, in den ausgesagten Relationen zueinander stehen und die ausgesagten Funktionen auf sie angewandt werden. Die Aussagenklasse erfaehrt mit der Gewissheit, mit der die Ueberpruefung der Aussagen moeglich ist, eine Klasseneinteilung in disjunkte Teilklassen von Aussagen von unterschiedlichen Gewissheitswerten, speziell also in die Klassen der wahren und falschen Aussagen (bei Gewissheit).Das Erkennen von Strukturen in einem System geht der Formulierung einer Theorie ueber das System voraus. Das Erkennen der Strukturen ist ein wesentlicher Bestandteil der Forschung, ehe eine Theorie ueber das betrachtete System formuliert werden kann. Jede erkannte Struktur ist eine Abstraktion, bei der das betrachtete System aus einem allgemeinen Zusammenhang (aus einer Umgebung, in die es eingebettet ist) herausgeloest wird, und bei der die kleinsten Bestandteile als unteilbar angesehen werden, obgleich sie weiter zerlegbar sind (sofern es sich nicht um exakte Punkte handelt). Ausserdem wird von dem Traeger des Bildraumes abstrahiert, von dem nur noch die Raum-Zeit-Eigenschaften erkennbar sind. Die Bildraumobjekte sind selbst Abstraktionen, die auf Abbildungen (Homomorphismen) der Realitaet in den Bildraum des Menschen beruhen. Es kann also ein bestimmtes System durch eine Folge von immer feiner werdenen Strukturen, denen jeweils eine bestimmte Theorie zugeordnet ist, beschrieben werden. In der Theorienfolge muss die Nachfolgertheorie stets Bedingungen enthalten, unter denen sie in die Vorgaengertheorie uebergeht, d.h. es gilt das Korrespondenzprinzip. Die Moeglichkeit des immer feineren Unterteilens von Strukturen und die Herausloesung aus einem allgemeinen Zusammenhang beruht auf der Elementrelation. Wenn ein System ein Element eines allgemeineren Systems ist, dann kann es aus diesem herausgeloest werden. Obwohl das System als Bestandteil in den verschiedenen Umgebungen unterschiedliche Eigenschaften besitzt, so bleiben doch seine Elementeigenschaften erhalten, was beim Herausloesen aus seiner Umgebung deutlich wird. Zur Beschreibung der Elementeigenschaften muss deshalb nicht das gesamte Bildraumuniversum bekannt sein. Da das Element als Ganzes eingelagert oder herausgeloest werden kann, obgleich es selbst wieder in herausloesbare Bestandteile zerlegbar ist, sind die Elementeigenschaften Resultierende der Eigenschaften der Bestandteile. So kann z.B. die Bewegung der Systemteilchen durch die Schwerpunktsbewegung ersetzt werden. Es muss deshalb nicht notwendig zur Beschreibung der Elementeigenschaften eines Systems (der Eigenschaften des freien Systems) die weitere Zerlegbarkeit der Bestandteile des

System bekannt sein. Es muss aber beachtet werden, dass nicht jeder Teil eines Systems ein herausloesbarer Bestandteil ist, der als freies System in ein Element entartet (s. Abschn.).Herausloesbar sind alle Elemente einer beliebigen Verschachtelungstiefe, weshalb zur exakten Beschreibung eines Systems die gesamte Feinstruktur bekannt sein muss und der Ast seiner Einlagerung in das Universum. Im Bildraum eines IV-Systems (des Menschen) kann nur ein endlicher Abschnitt der unerreichbaren Verschachtelungstiefe und unerreichbaren Einlagerungshoehe beruecksichtigt werden.

5.2.3 Reproduzierbarkeit stationaerer Zustaende

Eine notwendige Voraussetzung fuer das Erkennen von Strukturen mit den darin auftretenden Objekten ist die Existenz von stationaeren Zustaenden. Aufgrund der Wirkungsquantelung muss ein endliches Zeitintervall verstreichen, um eine Struktur, speziell ein einzelnes Objekt, wahrnehmen zu koennen. Der infinitesimale Augenblick ist nicht wahrnehmbar. Ein instabiles Teilchen, dass bereits nach einer Halbwertszeitunterhalb der Planckschen Elementarlaenge/Lichtgeschwindigkeit zerfallen ist, kann im menschlichen Bildraum nicht mehr gemessen werden. Es wird also auch im Infinitesimalen deutlich, dass Raum-Zeit eine 4-dimensionale Einheit ist, denn es kann kein echter Zeitschnitt sondern nur ein Zeitintervall wahrgenommen werden.
In stationaeren Systemen laufen alle Prozesse und Bewegungen periodisch ab, wobei die Periodendauer endlich sein muss. Wenn die Periodendauer die menschlichen Massstaebe uebersteigt, kann ein stationaerer Zustand nicht mehr vom Menschen erkannt werden. Stationaere Zustaende sind reproduzierbar, sie stellen sich ein, sobald ein Objekt/System in eine fuer diesen Zustand notwendige Umgebung eingebettet wird und die Umgebung fuer wenigstens eine Periodendauer die notwendigen Bedingungen erfuellt. Die Reproduktion gelingt nur an Elementen des Bildraumuniversums, weil diese in die verschiedenen Umgebungen eingelagert werden koennen, nicht aber am Bildraumuniversum selbst. Ein hoeheres Lebewesen mit einem hoeheren Bildraumuniversum muesste allerdings auch alle in seinem Bildraumuniversum vorkommenden Lebewesen (Bios-, Psyche-, Pneuma-, Agapesysteme etc.) mit ihren Bildraeumen reproduzieren koennen. Doch kann es sein eigenes Bildraumuniversum und die Lebewesen in seinem Bildraum nicht reproduzieren. Der Mensch kann ebenfalls biologische Systeme nicht reproduzieren, weil nur noch eine Projektion von ihnen in seinem Bildraumuniversum vorkommt.
Die Reproduzierbarkeit von stationaeren Zustaenden beruht auf der Universalitaet der Naturgesetze in den Bildraumuniversen der Lebewesen einer Art. Die Gesetze gelten unabhaengig von Raum und Zeit, das Experiment kann an jedem Ort des Bildraumuniversums und zu jeder Zeit wiederholt werden. In den hoeheren Bildraumuniversen werden neue logisch unabhaengige Verknuepfungsfunktionen sichtbar und damit auch neue Gesetze erkennbar. Wenn das Lebewesen einer Evolution unterworfen ist, bei der sich sein Bildraum wie bei einer Geburt erweitert (das Embryo im Mutterleib hat nach einer Entwicklungsstufe bereits einen Bildraum, der aber stufenkleiner sein muesste als der Bildraum des Lebewesens nach der Geburt), dann werden die Experimente aus dem Vorgaengerbildraum nur noch im Sinne der isomorphen Einlagerung reproduzierbar sein. In dem Zeitintervall, wo das Bildraumuniversum stationaer und isomorph zu den Bildraumuniversen der Lebewesen einer Art ist, gelten auch gleiche Gesetze. So gelten die Hebelgesetze, die von den Menschen des Altertums entdeckt wurden und erfolgreich bei den Ausfuehrungen grosser Bauten beruecksichtigt werden konnten, auch fuer die heutigen Menschen (Lebewesen gleicher Art). Aufgrund des Einlagerungsprinzips koennen sie auch unbewusst von den Tieren beruecksichtigt werden. Die Koerper der Tiere unterliegen ohnehin im menschlichen Bildraum gleichen physikalischen

Gesetzen. Die hoeheren nichtphysikalischen Gesetze der biologischen Systeme werden in hoeheren Bildraeumen zu physikalischen Gesetzen entsprechender Stufe.

Die Reproduktion stationaerer Zustaende ist fuer das Erkennen von Gesetzen und fuer die Gewissheit, mit der das Gesetz erkannt ist, von Bedeutung. Wenn das Experiment unabhaengig vom Ort, von der Zeit und vom Menschen (alo von einem Automaten/einer Fabrik) unbegrenzt (sofern die Fabrik nicht altert und genuegend Rohstoffe hat) ausfuehrbar ist, liegt mit an totale Sicherheit grenzende Gewissheit vor. Ist das Experiment nicht reproduzierbar, dann liegt totale Ungewissheit vor. Alle dazwischenliegenden Gewissheitswerte unterliegen einer Willkuer in der Definition.

Aufgrund der Projektion werden in dem Verhalten der Koerper der Lebewesen biologische Gesetze erkannt, die auch reproduzierbar sind. Doch ist die Reproduktion im allgemeinen schwieriger, weil die Projektion eine nicht umkehrbar eindeutige Abbildung ist, die sogar verzerrt werden kann (der Mensch kann sich hinter Aeusserungen verstecken oder das Lebewesen ist krank). Mit dem Lebewesen einer Art sind nicht nur sein Bildraum sondern auch seine Psyche, sein Pneuma etc. definiert, die einem hoeheren Universum angehoehren, in dem wiederum bestimmte Gesetze gueltig sind.

Selbst die dem Menschen durch Offenbarung gegebenen Informationen sind Projektionen in seinen Bildraum, die reproduzierbar sind in dem Sinne, dass verschiedenen Menschen unabhaengig voneinander (an verschiedenen Orten, zu verschiedenen Zeiten, die nicht miteinander in Kommunikation stehen) gleiche Offenbarungen zuteil werden. Die Unterscheidung der Offenbarungen von gedanklich ableitbaren Vorstellungen aus den Gegebenheiten im Bildraum ist im allgemeinen nicht leicht, weil die Offenbarung entweder in den vorhandenen Begriffsschatz des Menschen hinein gegeben wird oder es werden Worte vernommen und Bilder gesehen, die nicht mehr in dem vorhandenen Begriffsschatz ausgedrueckt werden koennen. Deshalb ist gerade hier ein Pruefen besonders wichtig. Die Gewissheit wird erhaertet, wenn unabhaengige Zeugen mit gleicher Offenbarung auftreten, wenn ausgesprochene Prophezeiungen eintreffen, bisher verborgene Ereignisse aufgedeckt und bestaetigt werden, und wenn ausgesagte Gesetze ihre Bestaetigung finden.

5.2.4 Existenzwert sprachlicher Modelle

Gehoert der Gegenstand, der in einer Sprache beschrieben wird, dem Bildraumuniversum eines IV-Systems an, dann wird dieser Gegenstand von dem IV-System erfahren (erlebt). Die Erfahrung ist fuer das IV-System die Gegebenheit, die Reproduzierbarkeit der Erfahrung (auch durch andere IV-Systeme einer Art) liefert die Gewissheit fuer die Existenz des erfahrbaren Gegenstandes. Wenn eine Aussagen ueber einen erfahrbaren Gegenstand durch die Erfahrung bestaetigt wird, ist diese Aussage wahr oder mit einer zu definierenden Gewissheit wahr, entsprechend seiner Reproduzierbarkeit.

Der zu beschreibende Gegenstand kann aber auch gedanklicher Art sein, dem in einer Metasprache eindeutig eine Struktur und in der Objektsprache eindeutig eine Satzklasse zugeordnet ist.Der gedankliche Gegenstand besitzt eine sprachliche Objektivierung, in der Gestalt eines sprachlichen Modells aber nicht notwendig ein erfahrbares Modell aus dem Bildraumuniversum des IV-Systems. Dass widerspruchsfreie gedankliche Konstruktionen ueber das Erfahrbare hinaus moeglich sind, beruht auf der Verknuepfbarkeit der sprachlichen Zeichen (s. Abschn.). Zu jeder Satzklasse, die in einer Praedikatenlogik n. Stufe (n=1,2,...) formuliert werden kann, gibt es ein Klassenmodell, das in der Klassentheorie konstruiert wird. Die Notwendigkeit der Konstruktion gedanklicher Modelle, die aus dem Bildraumuniversum herausfuehren, folgt aus den im Bildraumuniversum erfahrenen Gegenstaenden, denen Satzklassen zugeordnet sind, die sich logisch widersprechen, obwohl die Gegenstaende in gleicher Logik beschrieben werden. Diese Antinomien koennen keine echten Widersprueche sein, es sind dialektische Widersprueche, da es sich um erfahrbare Gegenstaende handelt. Sie besitzen eine gedankliche Aufloesung in sprachlich konstruierten Modellen, die nicht mehr im Bildraumuniversum vorkommen koennen, wie in den vorangehenden Abschnitten gezeigt wurde. Es liefern aber die Gegenstaende und Sachverhalte aus dem Bildraumuniversum Gleichnisse (Analogieschluesse) fuer die Konstruktion. Insbes. ist die Unterscheidung zwischen Urbild (Realitaet) und Bild (Bildraumuniversum des IV-Systems) ein Analogieschluss, der aus der Abbildung der Gegebenheiten (im Bildraumuniversum des Menschen) in das Nervensystem des Menschen folgt. Mit der Unterscheidung zwischen Bild und Urbild koennen alle sich scheinbar widersprechenden erfahrbaren Gegebenheiten projektiv verstanden werden. Dabei muessen die Eigenschaften der projektiven Abbildungen so bestimmt werden, dass die Projektionen mit den messbaren (erfahrbaren) Gegenstaenden identisch sind.

Die Projektionen koennen eindeutige Abbildungen, speziell Homomorphismen sein, sie sind aber nicht umkehrbar eindeutig. Es gehen stets Eigenschaften bei der Abbildung verloren. Deshalb ist die Umkehrabbildung mehrdeutig. Das Urbild kann anhand der Projektionen nicht eindeutig bestimmt werden. In eine projektive Theorie gehen alle notwendigen Bedingungen ein, die das Urbild erfuellen muss, damit die Projektionen widerspruchsfrei verstanden werden koennen. Die Bedingungen sind aber nicht hinreichend zu einer eindeutigen Bestimmung des Urbildes. Die notwendigen Bedingungen fuehren zu wesentlichen Aussagen ueber die Realitaet, die unabhaenig von dem konkreten Modell sind. Isomorphe Modelle koennen ohnehin formal in einer Theorie nicht mehr unterschieden werden sondern erst in einer Metatheorie. Zu den isomorphen Modellen koennen wiederum beliebige homomorphe Erweiterungen konstruiert werden, in die jeweils ein Modell isomorph eingelagert ist. In solche erweiterten Modelle koennen neue logisch unabhaengige Funktionen, Relationen, Eigenschaften und Bestandteile eingehen, insbes. derart, dass als elementar angesehene Bestandteile sich als zusammengesetzt erweisen. In dieser Klasse aller homomorphen Erweiterungen von isomorphen Modellen gibt es eine Teilklasse von Erweiterungen, durch die weitere dialektische Antinomien aufgeloest sind, zu denen es also weitere empirisch pruefbare (im Bildraumuniversum erfahrbare) projektive Komponenten gibt. Es entsteht ein Trichter von homomorph erweiterten Modellklassen, der in hoeheren Bildraumuniversen (und entsprechend hoeheren Gedankenraeumen) fortgesetzt werden kann. Dieser Trichter von unerreichbarer Tiefe konvergiert gegen das durch die Realiaet gegebene Modell ohne dass der Grenzwert je erreicht werden kann, weil es keine Sprache mehr gibt, die zur Beschreibung der Realitaet ausreicht (s. Abschn.   ).

Da jedes sprachliche Modell aus dem Trichter erfahrbare Komponenten in den Bildraumuniversen der IV-Systeme (ab einer bestimmten Stufe) besitzt, kann ihnen ein Existenzwert zugeordnet werden entsprechend der Gewissheit, mit dem die Aussagen der projektiven Theorie experimentell bestaetigt sind. Da die physikalischen Bildobjekte in einer 2-wertigen Logik beschrieben werden, auch in den (gedanklich) erweiterten

physikalischen Theorien, folgt aus der experimentellen Bestaetigung der Aussagen die Existenz wenigstens eines Modells aus dem Trichter der gedanklichen Modellklassen. Kann die widerspruchsfreie Theorie experimentell widerlegt werden, dann existiert zwar ein nichtleerer gedanklicher Modelltrichter, doch gibt es kein Modell aus diesem Trichter, das wirklich existiert, also mit der Realitaet gegeben ist.

5.2.5 Definition der Wahrheit

In allen bisherigen Ueberlegungen wurde die Wahrheit von Aussagen semantisch definiert. Eine Aussage heisst wahr, wenn es sich wirklich so verhaelt, wie ausgesagt wurde. Die Wirklichkeit (die Realitaet) ist somit die Wahrheit. Die als Saetze in eine Theorie eingehenden Aussagen ueber die Wirklichkeit heissen wahr, wenn es (gedankliche) Modelle gibt, die (projektiv) im Bildraumuniversum der IV-Systeme einer Art existieren und experimentell nachweisbar (erfahrbar ueber die verlaengerten Sinnesorgane, die Messinstrumente) sind. Dabei wird die Gewissheit ueber die Wahrheit einer Aussage erhaertet, wenn das Experiment reproduzierbar ist oder wenigstens mehrere Zeugen die Aussage bestaetigen koennen.
Gemaess den Ueberlegungen in Abschn. 3.8.4 sind die Bildraeume der IV-Systeme sprachlich definiert und mit jeder hoeheren Stufe des Bildraumes tritt wenigstens eine neue logisch unabhaengige Funktion auf, so dass die Sprache, in der der Bildraum definiert ist, zugleich Metasprache fuer die eingelagerten Bildraeume einer niedrigeren Stufe ist. In einer Metametasprache koennen durch Modellierung und Kodierung die Satzklasse einer Theorie und die existierenden Objekte (die Bildraumobjekte) in der Objektsprache ausgezeichnet werden. Die Auszeichnung der Satzklasse und der existierenden Objekte in der Metatheorie einer Stufe n (n>0) setzt aber voraus, dass die Satzklasse der Metatheorie der Stufe n+2 bekannt ist, die aber erst in einer Metatheorie der Stufe n+4 ausgezeichnet werden kann. Eine syntaktische Definition der Wahrheit (des Inhalts der wahren Aussagen) ist nicht moeglich, wenn die Stufe der Metatheorien endlich ist. Das ist die Aussage des Tarskischen Satzes von der Nichtdefinierbarkeit der Wahrheit [46]. Existieren unendlich viele Metastufen zu einer Theorie, dann gibt es zu jeder endlichen Metastufe n auch eine Metastufe n+2, so dass eine syntaktische Definition der Wahrheit gegeben ist. Der Mensch kann jedoch eine Metatheorie unendlicher Stufe nicht mehr ueberschauen, da die logisch unabhaengigen Funktionen einzeln aufgezaehlt werden muessten. Es gibt keinen endlichen Algorithmus, der alle Funktionen aufzaehlen koennte. Wie bereits in Abschn. gezeigt wurde, gibt es ueberhaupt keine Sprache, die Lebewesen einer erreichbaren Stufe sprechen koennen, in der die Realitaet definiert werden kann, da sich mit jeder neuen logisch unabhaengigen Funktion auch die Grenzen des Unerreichbaren weiter nach aussen verschieben. Es koennen aber in jeder Sprache Aussagen ueber die Realitaet gemacht werden.
Wenn die Objekte aus den Bildraeumen der Lebewesen sprachlich definiert sind, dann muss es ein unerreichbares System von Metasprachen aller Stufen gegeben. Der Informationstraeger ist das Super-Quantenfeld, das von dem Super-IV-System "Realitaet" ausgesandt und verarbeitet werden kann. Mit der Realitaet muss also eine unerreichbare Hierarchie von Metasprachen aller Stufen gegeben sein, durch die die Gegebenheiten (die existierenden Objekte) in den Bildraeumen der Lebewesen syntaktisch definiert sind. Der Inhalt aller Metasprachen ist die Realitaet selbst. Die Aussage "die Realitaet ist die Wahrheit (die Wirklichkeit)" ist eine Tautologie, die aussagt "die Wirklichkeit ist wirklich". Diese Aussage ist trivial, wenn der Bildraum der IV-Systeme einer Art mit der Realitaet identifiziert werden kann, also keine dialektischen Antinomien darin vorkommen. Da aber dialektische Antinomien im

menschlichen Bildraum auftreten, muss zwischen Bild und Urbild unterschieden werden. Das Urbild ist die Realitaet, nicht das (sprachliche) Bild, das etwas ueber die Realitaet aussagt.
Der Name fuer das Urbild ist ein Objektzeichen, das nicht mit dem Namen fuer eine Eigenschaft, also mit einem Eigenschaftszeichen verwechselt werden darf. Andererseits verbindet sich infolge der Interpretation der Zeichen mit dem Namen eines Objekts auch eine Klasse von Eigenschaften, die dem Objekt zukommen. Der Descriptor "dasjenige" oder "ein" ordnet dem Ausdruck "X ist wirklich", in den das Eigenschaftszeichen "wirklich" eingeht, das Objektzeichen "Realitaet" zu. Beruecksichtigt man weitere Eigenschaften der Realitaet, insbes. dass mit den Metasprachen auch alle logischen Funktionen und die daraus ableitbaren Eigenschaften der Realitaet zukommen muessen, dann ordnet der Descriptordem entsprechend erweiterten Ausdruck ein Objektzeichen zu, das inhaltlich mit dem juedisch-christlichen Gottesbegriff identifiziert werden kann, wie in Abschnitt 1.1 gezeigt wurde. Mit dem in der deutsche Sprache verwendeten Namen "Gott" verbinden sich zugleich die in den definierenden Ausdruck eingehenden Eigenschaften. Damit ist Gott nicht vollstaendig definiert sondern lediglich durch Eigenschaften charakterisiert, die eine Unterscheidung zwischen den Bildraumobjekten ermoeglichen. Ausserdem sind die Bildraumobjekte fuer den Menschen die Gegebenheiten, die seine sprachlichen Zeichen interpretieren, sie sind nicht in einer menschlichen Metasprache definiert. Die gedanklich definierten Modelle in einer Metasprache muessen durch Gegebenheiten in hoeheren Bildraeumen oder durch Gott selbst interpretiert werden, aber stets projektive Komponenten besitzen, die durch Objekte aus dem menschlichen Bildraum interpretiert werden koennen. Weder die projektiven Komponenten noch die hoeheren Urbilder koennen in einer menschlichen Metasprache definiert werden. Die sprachliche Definition der Bildraeume kann nur hoeheren Lebewesen gelingen, die aber ihren eingenen Bildraum nicht definieren koennen. Deshalb kommt die eigentliche Schoepfereigenschaft nur Gott zu, nicht den Lebewesen, die nur nachtraeglich definieren, was schon definiert ist. Die aus der Untersuchung der Bildraumobjekte abgeleitenten Aussagen ueber die Realitaet zeigen, dass der Gottesbegriff synomym mit dem Realitaetsbegriff ist. Deshalb ist die Aussage "Gott ist die Wahrheit (der Wahrhaftige, der Wirkliche, die Realitaet)" wahr. Gott (die Realitaet) definiert die Bildraeume der Lebewesen (IV-Systeme) und damit auch die Wahrheit (Gegebenheit) fuer die IV-Systeme einer Art.

10 Literaturverzeichnis

Logik

[1] Asser, G.: Einfuehrung in die mathematische Logik
Teil 1: Aussagenkalkuel
Teil 2: Praedikatenkalkuel der ersten Stufe
Teil 3: Praedikatenlogik hoeherer Stufe
Teubner-Verl., Leipzig 1972, 1972, 1981

[2] Goedel, K.: Unvollstaendigkeitssatz

[3] Klaua, D.: Allgemeine Mengenlehre 1 und 2

Akademie-Verl., Berlin 1968, 1969
[4] Klaua, D.: Elementare Axiome der Mengenlehre
Akademie-Verl., Berlin 1971
[5] Klaua, D.: Grundbegriffe der axiomatischen Mengenlehre
Teil 1 und 2
Akademie-Verl., Berlin 1973
[6] Klaua, D.: Konstruktion ganzer, rationaler und reeller Ordinalzahlen und die diskontinuierliche Struktur der reellen Zahlenraeume
Akademie-Verl., Berlin 1971
[7] Kreiser, L. und Gottwald, S. und Stelzner, W.:
Nichtklassische Logik, eine Einfuehrung
Akademie-Verl., Berlin 1988
[8] Nagel, E. und Newman, J.R.: Der Goedelsche Beweis
Oldenbourg-Verl., Wien-Muenchen 1964
[9] Novikov, P.,S.: Grundzuege der mathematischen Logik
(Uebersetzung aus dem Russ.), Berlin 1973
[10] Tarski: Satz von der nichtdefinierbarkeit der Wahrheit
Zermelo und Fraenkel: axiomatische Mengenlehre

Physik
[11] Achieser, A., I. und Berestezki: Quantenelektrodynamik
Teubner-Verl., Leipzig 1962
[12] Bartels, H.-W.: Das Welt-Puzzle
Die kleinsten Teilchen im Visier
Bild d. Wissenschaft, Nov. 1992
[13] Ebeling, W. und Feistel, R.:
Physik der Selbstorganisation und Evolution
Akademie-Verl., Berlin 1982
[14] Einstein, A.: Grundzuege der Relativitaetstheorie

[15] Finkelnburg, W.: Einfuehrung in die Atomphysik
Springer-Verl., Berlin, Goettingen, Heidelberg 1962
[16] Fritzsch,H.: Quarks, Urstoff unserer Welt
R.Piper&Co.Verlag, Muenchen, Zuerich 1983
[17] Guenther,P.: Spinorkalkuel und Normalkoordinaten
Zeitschrift f. angew. Mathematik und Mechanik (ZAMM)
Bd.55, H.5, (1975) S.205-210
[18] Heisenberg, W.: Einfuehrung in die einheitliche Feld_
theorie der Elementarteilchen; Stuttgart 1967
[19] Herlt, E. und Salie', N.: Spezielle Relativitaetstheorie
Akademie-Verl., Berlin 1978
[20] Infeld, L. und van der Waerden, P., L. (vorgelegt von Herrn Schroedinger): Wellengleichung des Elektrons in der allgemeinen Relativitaetstheorie
Sitzungsberichte der preuss. Akademie der Wiss. zu Berlin, Phys.-Mathem.-Klasse, 1933, I/18 S.380-401

[21] Jordan, P.: Schwerkraft und Weltall
Vieweg-Verl., Braunschweig 1955
[22] Joos, G.: Lehrbuch der theoretischen Physik
Leipzig 1959
[23] Kreisel, E. und Liescher, D.-E. und Treder, H.-J.:
Zur Quantengeometrodynamik
Akademie-Verl., Berlin 1967
[24] Kasper, U.: On the Interaction of Fermion and Boson
Fields with the Gravitational Field
Ann. d. Physik, F.7, Bd.35, H.3, (1978) S.233-240
[25] Landau, L., D. und Lifschiz E., M.: Mechanik
Akademie-Verl., Berlin 1962
[26] Landau, L., D. und Lifschiz E., M.: Feldtheorie
Akademie-Verl. 1963
[27] Ludwig, G.: Fortschritte der Projektiven Relativitaets
theorie; Braunschweig 1951
[28] Macke, W.: Quanten, ein Lehrbuch der theoretischen Physik
Akademische-Verlagsgesellschaft, Leipzig 1962
[29] Macke, W.: Quanten und Relativitaet, ein Lehrbuch der
theoretischen Physik
Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig 1963
[30] Rompe, R. und Treder, H.-J.:
Zur Quantenstruktur der Messkoerper
Ann. d. Physik, F.7, Bd.47, H.5 (1990) S.432-434
[31] Rompe, R. und Treder, H.-J.: Zaehlen und Messen
Akademie-Verl., Berlin 1985
[32] Schmutzer, E.: Symmetrien und Erhaltungssaetze der Physik
Akademie-Verl., Berlin 1972
[33] Schmutzer, E.: Relativistische Physik
Teubner-Verl., Leipzig 1968
[34] Sokolow, A.,A.: Elementarteilchen
(Uebersetzung aus dem Russ.) Berlin 1968
[35] Stephani, H.: Allgemeine Relativitaetstheorie,
eine Einfuehrung in die Theorie des Gravitationsfeldes
Deutscher Verl. der Wissenschaften, Berlin 1977
[36] Treder, H.-J.: Relativitaet und Kosmos,
Raum und Zeit in der Physik, Astronomie und Kosmologie
Akademie-Verl., Berlin 1970
[37] Treder, H.-J.: Philosophische Probleme des physikali_
schen Raumes
Akademie-Verl., Berlin 1974
[38] Treder, H.-J.: Die Quantentheorie des Gravitations_
feldes und die Plack'sche Elementarlaenge
aus: Plenarvortraege auf der 30. Physikertagung 1965
Frakfurt/M.-Hoechst; Teubner-Verl., Stuttgart 1965
[39] Treder, H.-J.: Lorentzgruppe, Einstein-Gruppe und Raum_
struktur

aus: Treder, H.-J.: Einstein-Symposium: Entstehung, Entwicklung und Perspektiven der Einstein'schen Gravitationstheorie vom 2.-5.11.1965, Berlin Akademie-Verl., Berlin 1966
[40] Treder, H.-J.: Die Supereichsymmetrie in der allgemeinen Relativitaetstheorie (Einstein A-Gruppe) Ann. d. Physik F.7, Bd.35, H.3 (1978) S.225-232
[41] Treder, H.-J.: Einsteins hermite'sche Relativitaets theorie als Unifikation bon Gravo- und Chromodynamik Ann. d. Physik F.7, Bd.37, H.4, (1980), S.250-258
[42] Treder, H.-J.: Wann kann die Gravitation zu einer starken Wechselwirkung werden? Ann. d. Physik, F.7, Bd.32, H.3 (1975) S.238-240
[43] Treder, H.-J.: Einsteins Feldtheorie mit Fernparallelis mus und Diracs Elektrodynamik (Unitaere Feldtheorie mit Vektorpotential als Bezugstetrade) Ann. d. Physik, F.7, Bd.35, H.5 (1978) S.377-388
[44] Weizaecker, C.-F. v.: Die philosophische Interpretation der modernen Physik Nova Acta Leopoldina, neue Folge Nr.207, Bd.37/2 Deutsche Akademie der Naturforscher, Halle/Saale 1975
[45] Weizaecker, C.-F. v.: Evolution und Entropie

Automatentheorie/Kybernetik
[46] Behnke, H. u. Rennert, R. u. Steiner, H.-G. u. Tietz,H.: Mathematik 1 und 2, Das Fischer Lexikon Fischerbuecherei KKG, Frankfurt/Main 1964
[47] Church, A.: A note on the Entscheidungsproblem J.symbolic Logic 1, S.40-41 (1936)

[48] Dauscha, W.: Zur Realisierbarkeit unendlicher stochasti
scher Automaten aus Zufallsgeneratoren und determinier
ten Automaten
Elektronische Informationsverarbeitung und Kybnernetik
EIK 11 (1975) H.9, S.517-531
[49] Goessel, M. und Modrow, H., D.: Zur Realisierung stocha
stischer Automaten aus Zufallsgeneratoren und determi
nierten Automaten
[50] Lerner, A.: Grundzuege der Kybernetik
(Deutsche Bearbeitung: Reinisch, K.)
Verl. Technik, Berlin 1970
[51] Shannon, C., E.: A mathematical Theoriy of communication

[52] Schnorr und Schatz: Zufall und Wahrscheinlichkeit

[53] Starke, : Abstrakte Automaten

[54] Trachtenbrot, B., A.: Wieso koennen Automaten rechnen?
Eine Einfuehrung in die logisch-mathematischen Grund
lagen programmgesteuerter Rechenautomaten
Deutscher Verl. d. Wiss., Berlin 1971
[55] Topsoe,F.: Informationstheorie (deutsche Uebersetzung)
Teubner Studienbuecher Mathematik, Stuttgart 1974

Biologie/Theologie
[56] Beck, H.,W.: Biologie und Weltanschauung
-Gott, der Schoepfer und Vollender, und die Evolutions_
konzepte des Menschen
Haenssler-Verl., Neuhausen-Stuttgart 1979
[57] Cramer, F.: Chaos und Ordnung,
die komplexe Struktur des Lebendigen
Deutsche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 1989
[58] Dam, W.,C. v.: Tote sterben nicht
Pattloch-Verl., Kampen/Holland 1989
(deutsch: Weltbild-Verl., Augsburg)
[59] Hampe, J.,C.: Sterben ist doch ganz anders,
Erfahrungen mit dem eigenen Tod
Kreuz-Verl., Stuttgart-Berlin 1977
[60] Heiler, F.: Sadhu Sundar Singh
Ein Apostel des Ostens und des Westens; Muenchen 1925
[61] Heisenberg, W.: Das Naturbild der heutigen Physik
Rowohlt Taschenbuch-Verl., Hamburg 1955
[62] Hoimar und Ditfurt: Im Anfang war der Wasserstoff
Weltbild-Verl., Augsburg 1990
[63] Jung-Stilling, J.,H.: Szenen aus dem Geisterreich
Verl. Die Aue, Elberfeld 1933
[64] Philberth, B.: Der Dreieine,
Anfang und Sein der Struktur der Schoepfung
Christiana-Verl., Stein am Rhein/Schweiz 1970
[65] Rohrbach, H.: Naturwissenschaft, Weltbild, Glaube
Brockhaus-Verl., Taschenbuecher Bd.117, Wuppertal 1970

[66] Ouveneel, W.,J.: Evolution in der Zeitenwende,
Biologie und die Evolutionslehre - die Folgen des Evolu_
tionismus; Haenssler-Verl., Neuhausen-Stuttgart 1984
[67] Sadhu Sundar Singh: Gesichte aus der jenseitigen Welt
(aus dem Englischen uebersetzt von A.M.H.)
"Mehr Licht"-Verl., Hamburg 24
[68] Sadhu Sundar Singh: Gesammelte Schriften
(herausgegeben von F. Melzer)
Evangelischer Missionsverlag, Stuttgart 1984
[69] Schade': Nervensystem

[70] Schneider, H.: Der Urknall und die absoluten Datierungen
Haenssler-Verl., Neuhausen-Stuttgart 1982
[71] Smith, A.,E.,W.: Die Naturwissenschaften kennen keine
Evolution, empirische und theoretische Einwaende gegen
die Evolutionstheorie
Schwabe-Verl., Basel-Stuttgart 1978
[72] Smith, A.,E.,W.: Grundlage zu einer neuen Biologie,
Umbruch in der biologischen Erkenntnis
Haenssler-Verl., Neuhausen-Stuttgart 1974
[73] Smith, A.,E.,W.: Die Erschaffung des Lebens,
Evolution aus kybernetischer Sicht
Haenssler-Verl., Neuhausen-Stuttgart 1972
[74] Smith, A.,E.,W.: Herkunft und Zukunft des Menschen

[75] Smith, A.,E.,W.: Die Demission des wissenschaftlichen
Materialismus
Haenssler-Verl., Neuhausen-Stuttgart 1979
[76] Die Heilige Schrift (Bibel)
nach der deutschen Uebersetzung D. Martin Luthers
Evangelische Haupt-Bibelgesellschaft, Berlin 1957