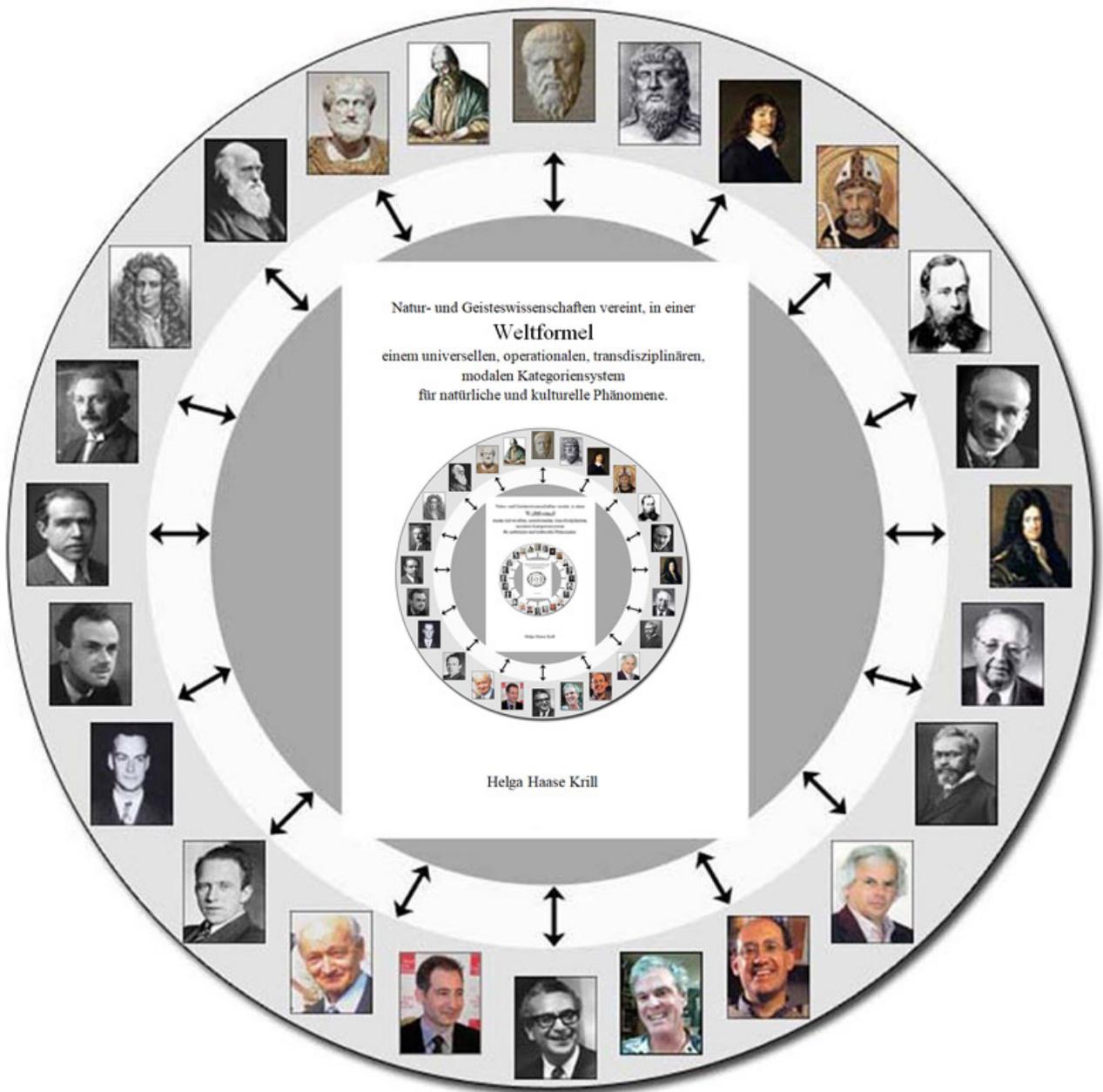


Natur- und Geisteswissenschaften vereint, in einer
Weltformel
einem universellen, operationalen, transdisziplinären,
modalen Kategoriensystem
für natürliche und kulturelle Phänomene.



Helga Haase Krill



Helga Haase Krill 1962

Impressum

Helga Haase Krill:

Natur- und Geisteswissenschaften vereint
in einem universellen, operationalen, transdisziplinären Kategoriensystem
für natürliche und kulturelle Phänomene

2. überarbeitete Auflage

es im Literareon im Herbert Utz Verlag GmbH, München, 2015, erschienenen Buches

ISBN 978-3-8316-1687-9

© 2023 by Helga Haase Krill

Inhaltsverzeichnis

Impressum	1
Inhaltsverzeichnis	2
Begleittext zum Buch	4
Abstrakt	7
Entstehungsgeschichte	9
Vorwort	19
1. Einleitung	22
2. Ein neues Paradigma	30
3. Der Baum der Erkenntnis	32
4. Die Grundbegriffe	35
5. Der Begriff der Notwendigkeit	41
6. Der Begriff der Möglichkeit	44
7. Der Begriff der Wirklichkeit	46
7.1 Eine kurze Geschichte des Begriffs der Modalität und die entsprechenden Weltbilder	48
7.2 Wirklichkeit und Realität	52
7.3 Wirklichkeit und Systemebenen	54
7.4 Wirklichkeit und Möglichkeit	57
7.5 Wirklichkeit als Komplementarität von Notwendigkeit und Möglichkeit	61
7.6 Widerspruch und Identität der Wirklichkeit	66
8. Die Implikationstabellen der Modalbegriffe	67
9. a) Der Modalkalkül	70
b) Abb. 05 Modalkalkül	74
10. Das Problem der Einheit und seine Lösung	75
11. Das Problem des philosophischen Systems	79
12. Das Problem der Systemebenen	80
13. Das Problem der Wahrscheinlichkeitstheorie und seine Lösung	83
14. Das Problem von Punkt und Kontinuum	86
14.1 Der Punkt bei Euklid	86
14.2 Punkt und Kontinuum bei Aristoteles	87
14.3 Punkt und Kontinuum bei Leibniz und in der modernen Mathematik	89
14.4 Der Punkt in der Zeittheorie	92
14.5 Der Punkt in der Wahrscheinlichkeitstheorie	96
14.6 Der Punkt in der Quantentheorie	96
14.7 Vergleich der Theorien des Punktes	99
14.8 Der Modalpunkt	100
15. Eine kleine Geschichte der Zeittheorien: Probleme und Lösungen	103
16. Die widersprüchlichen Zeitphasen und ihre Relationen	108
17. Die Lösung der Widersprüche durch die modale Zeittheorie	113
18. Das Problem der Letztbegründung und seine Lösung	115
19. Das Problem der Freiheit und seine Lösung	123
20. Das Problem des Glücks und seine Lösung	127
21. Das Problem der Evolutionstheorie und seine Lösung	135

Bibliografie	137
Abbildungsverzeichnis	159
Tabellenverzeichnis	160
Anhang 1: Die aristotelischen Modaltabellen	160
Anhang 2: Die Systemstufen	165
Anhang 3: Yin und Yang – Bedeutung und Wirkung	167
Anhang 4: Biografie der Autorin	170

Begleittext zum Buch¹

In der hier vorliegenden Arbeit spielt der Begriff der Modalität die wesentliche Rolle. Was bedeutet dieser Begriff? Abgeleitet ist er vom Lateinischen „modus“, was so viel heißt wie „Weise“. Der Seinsmodus bedeutet daher die Weise des Seins, die Weise, wie ein Seiendes oder das Sein dieses Seienden ist. Es kann entweder möglich, notwendig oder wirklich oder das Gegenteil von jedem der Begriffe sein.

Warum stellen wir die Arbeit ins Internet?

Der Hauptgrund ist: Das Thema von:

Die Einheit von Natur- und Geisteswissenschaften ist auf diese Weise einem breiten Publikum leicht zugänglich, kann deren Interesse wecken und das alltägliche Leben bereichern.

Die hier vorgestellte Theorie hat nicht Natur und Geist, sondern Naturwissenschaften und Geisteswissenschaften vereint. Der Inhalt bezieht sich *nicht* auf Begriffe, die der realen Welt zugeordnet werden, sondern auf Begriffe eines wissenschaftlichen Sachverhaltes, auf das also, was wir über Natur und Geist wissen können.

Unser altes anschauliches Modell für unsere Wissenschaften ist das eines Gedankengebäudes. (Babylonischer Turm). Es ist meiner Meinung nach kein geeignetes Modell, denn ein Gebäude ist ein statisches, sprich totes Objekt. Die Wissenschaft aber lebt und wächst, gedeiht und kränkelt. Aus diesen und vielen anderen Gründen ersetzen wir das Modell des Gebäudes durch eines, das die Struktur eines Baumes besitzt, mit drei prinzipiell verschiedenen, übereinander angeordneten Teilen:

1. die Wurzel,
2. den Stamm und
3. die Krone

Die grundlegenden abstrakten Begriffe im Stamm des Baums der Erkenntnis sind im Modalkalkül in Kap. 9 zusammengefasst. Sie stellen für alle unterschiedlichen Disziplinen *Variable als Platzhalter* dar und sind daher transdisziplinär.

Unsere Gesamtschau, die wir mit Hilfe unserer Modalgrundstruktur in Abb. 3 erlangen, ist keineswegs der Versuch, die bestehenden Gegensätze oberflächlich zu kitten. Vielmehr liefern wir mit dem Modalkalkül, dem Erkenntnisbaum, seiner

¹ Link zur Website der Autorin: www.helga-haase-krill.de

Wurzel, dem Stamm und der Krone ein Denkmuster für jede Erkenntnis, oder, wie Albert Einstein es formulierte: „Alle Religionen und Wissenschaften sind Zweige desselben Baumes.“

Die vielen ungewöhnlich langen Zitate geben den Wissensstand der jeweiligen Zeit wieder. Wir haben sie absichtlich nicht gekürzt, um sie nicht zu verfälschen.

Wie erreichen wir ein breites Publikum?

- a. Wir überarbeiteten das Werk auf mehreren Ebenen leserfreundlich und fügten eine ausführliche Bibliografie und meine Biografie hinzu.
- b. Formal gliederten wir die Arbeit neu und verschoben Teile tiefergehender Grundlagenforschung in die Anhänge, wie z.B. die Analyse von Aristoteles Modaltafeln als Tabellen in den Anhang 1 bis Anhang 4.
- c. Der Modalkalkül und seine Kalkülregeln sind ausführlich in Kap. 9 dargelegt. Von den gesetzten Atombegriffen Sein und Nicht und sieben verschiedenen Kalkülregeln werden die abstrakten Stammesbegriffe – Möglichkeit und Notwendigkeit – und der Begriff der Einheit abgeleitet und somit neu definiert bzw. begründet.
- d. Für Begriffe, wie z. B. Glück oder Freiheit, finden Sie im Internet keine Lösungen. Durch Klick auf die Bilder des Autorenkranzes gelangen Sie auf die verwendeten Zitate und durch weitere Klicks auf die Stellen im Buch, wo diese zu finden sind. Auf der Rückseite der Bilder des Autorenkreises wird auf die entsprechenden Kapitel im Buch verwiesen, in denen diese Probleme zum großen Teil gelöst sind.
- e. Im Anhang 2: Die Systemstufen stellen anhand wichtiger Autoren verschiedene Systementwürfe vor.
- f. Schließlich wurde eine Bibliografie angefügt, so dass jeder die berücksichtigte Literatur einsehen und das Thema weiter vertiefen kann.

Wesentlich an diesem transdisziplinären Wissenschaftsmodell und seiner Darstellung als Erkenntnisbaum ist, dass die verschiedenen Disziplinen alle dieselben Grundlagen (Wurzel und Stamm) haben, die als Variable stellvertretend für die je spezifischen Grundbegriffe der entsprechenden Disziplinen dienen.

Eine wichtige Ergänzung im Text ist das Prinzip der Zuordnung von realen Fällen des Alltags zu abstrakten Theorien. Dies findet sich in Kap. 3 wieder. Bislang hingen die Lösungen wie reife Früchte am Baum der Erkenntnis, niemand verstand, wie sie gepflückt werden können. Die Zuordnungen stellen die bisher fehlende Klammer zwischen den abstrakten Theorien und dem praktischen Leben

dar, sodass jeder hinter seiner Erfahrung die entsprechenden Theorien aufleuchten sehen kann.

Ein schönes Beispiel für diesen Sachverhalt gibt das Grimm'sche Märchen von „Hans im Glück“. In ihm werden Sie entdecken können, wie unsere Theorie über das Glück durchscheint: Hans im Glück erhält von seinem Herrn für sieben Jahre gute Arbeit einen Klumpen Gold zur Belohnung. Auf seiner Wanderschaft nach Hause zu seiner Mutter tauscht er seinen Klumpen Gold erst gegen ein Pferd, dann gegen eine Kuh, ein Schwein, eine Gans und zu guter Letzt gegen einen Schleifstein, der ihm schlussendlich beim Wassertrinken in den Brunnen fällt. Er hat alles verloren und bleibt doch „Hans im Glück“. Denn er erfährt immer wieder aufs Neue, nach einer vorgestellten glücklichen Erwartung (dank vorgestellten Möglichkeiten) die erst nach einer gewissen Zeit bemerkten Mühen (das sind steigende Notwendigkeiten), sodass die zunächst erhofften Freiheiten, also sein erwartetes Glück, so nicht eintritt. Sein ursprüngliches Glücksgefühl verwandelt sich in eine herbe Enttäuschung, aus der ihn ein neues Ereignis mit ähnlichem Verlauf ein neues Glücksgefühl beschert. Er war die ganze Zeit ein glücklicher Mensch, obwohl er ständig ärmer wurde, bis er am Ende alles verloren hatte.

<https://youtu.be/yvIteensWq0>

Die Einheit der Wissenschaften ist keine neue Entdeckung. Die Denker des Altertums bis in die Neuzeit waren stets von der Einheit aller Erscheinungen dieser Welt überzeugt, bis René Descartes die Trennung von Subjekt und Objekt, in Geist und Körper gelehrt hat. Bemerkenswert ist, dass die östliche Denkweise diese Trennung nie vollzogen hat. Im Gegenteil stellte sie mit Yin und Yang eine gedankliche Verbindung aller Gegensätze her. Nicht allein in der östlichen Philosophie, sondern auch in deren Medizin und sogar im Alltag sind Yin und Yang und die ganzheitliche Denkweise stets gegenwärtig. Siehe hierzu auch die Ausführungen im Anhang 3.

Wie bedeutend die Einheit von Natur- und Geisteswissenschaften, also die Überwindung der Spaltung Descartes, für das westliche Denken ist, zeigt schon die Menge der veröffentlichten Literatur zu diesem Thema.

Das Ergebnis des Modalkalküls erzielt den Begriff der Einheit als Variable, analog den Entdeckungen der variablen Stammzellen der Lebewesen.

Manchem mag es vermessen erscheinen, eine übergeordnete, in sich schlüssige Darstellung der Ergebnisse wissenschaftlicher Grundlagenforschung bis hin zu den Begriffen der Evolution, der Freiheit und des Glücks zu veröffentlichen; schließlich umfasst das gesamte Buch nur etwas mehr als einhundert Seiten. Dennoch haben wir dieses Unterfangen gewagt. Der Umfang der berücksichtig-

ten Sachgebiete und Literatur zeigt, dass wie ernsthaft wir die Grundlagen erforscht haben.

Abstract

Die Grundidee des Buches ist, ein neues Paradigma zu entwerfen. Jede natur- und geisteswissenschaftliche Erkenntnis wird hier auf die atomaren Grundbegriffe *Sein* und *Nicht* zurückgeführt. Dies geschieht in einem universellen operationalen, transdisziplinären modalen Kategoriensystem mit Hilfe der neu begründeten modalen Stammbegriffe Möglichkeit M und Notwendigkeit N als Variable, die beide komplementär den Begriff der Wirklichkeit W umfassen.

Der Modalkalkül schließt mit dem Begriff der Einheit ab. Soweit die logischen Grundlagen der allgemeinen Erkenntnis, welche als neues Modell des Erkenntnisbaumes das bisherige Modell eines Gedankengebäudes ersetzt.

Im Einzelnen habe ich in den folgenden Kapiteln:

1. 4 die Grundbegriffe der Modallogik: Notwendigkeit und Möglichkeit, aus den logischen Atombegriffen Sein und Nicht in einem **Modalkalkül** abgeleitet und neu zirkelfrei definiert;
2. 7-7.5 den Begriff der **Wirklichkeit** als **Komplementarität** der Gegensätze von Möglichkeit und Notwendigkeit auf eine höhere Systemebene gehoben und anders als Aristoteles und alle bisherigen Modallogiker somit zirkelfrei definiert (Zuvor definierte man die drei Modalitäten Möglichkeit, Notwendigkeit und Wirklichkeit auf ein und derselben Systemebene, weshalb diese Definition zirkulär und damit logisch ungültig ist.);
3. 7.5 zeigt, dass der Begriff der **Komplementarität**, der zuletzt in der Quantenmechanik von sich reden machte, so, wie Niels Bohr vermutete, aber nicht nachweisen konnte, ein allgemeines Grundmuster der Natur ist;
4. 7.6 die verschiedenen, nach Intensität geordneten **Widerspruchsgrade** auf vier unterschiedlichen Systemebenenstufen angeordnet;
- 5, 9 die Implikationstabellen (systematische Darlegung und Begründung der **Modallogik**) des Aristoteles analysiert und entdeckt, dass er für den Begriff der Möglichkeit an verschiedenen Stellen widersprüchliche Definitionen angeboten hat, dies selbst auch bemerkte, aber nicht verbessert hat.
6. 10 mit Hilfe der modaltheoretischen Definition der **Einheit** die Kritik Freges an den üblichen Einheitsdefinitionen untermauert;
7. 13 mit der modaltheoretischen Definition der Grundbegriffe den bisherigen Zirkel in der **Wahrscheinlichkeitstheorie** aufgelöst;

8. 14 das Problem von **Punkt** und **Kontinuum** entwirrt und einen Vorschlag für die praktische Anwendung gemacht;
9. 14-15 eine neue mathematische Definition des **Punktes** entwickelt, welche in der modernen physikalischen Stringtheorie bereits angewendet wird;
10. 18 eine **Letztbegründung** vorgeschlagen, die auf der modalen Begründungsstruktur beruht, welche mit den abgeleiteten modalen Stammbegriffen systemübergreifend als selbstähnliches Gedanken- und Erkenntnis-muster Allgemeingültigkeit erlangen kann;
11. 19 das Problem des Begriffs der **Freiheit** dargestellt und mit den neuen modaltheoretischen Stammbegriffen eine Lösung gefunden;
12. 20 das Problem des menschlichen **Glücks** auf modaltheoretische Zusammenhänge zurückgeführt und somit umfassend erklärt;
13. 21 schließlich auf die von der **Evolutionstheorie** unbeantwortete Frage, warum die Evolution sich in den letzten wenigen Millionen Jahren schneller entwickelt hat, als es rechnerisch mit Mutation und Auslese möglich gewesen wäre, eine plausible Antwort angeboten.

Entstehungsgeschichte

Eine Frage wird mir immer wieder gestellt: „Warum hat es so lange gedauert (nämlich über 50 Jahre), bis Sie die Theorie aufgeschrieben haben?“ Nun, ich habe mich *nicht* an einen Tisch gesetzt, um herauszufinden, wie Natur und Geisteswissenschaften wieder zusammengebracht werden können, sondern war immer nur auf das nächste Problem neugierig und bin von einem ins folgende gestürzt, zunächst ohne ein konkretes Ziel vor Augen.

Mein Weg war gepflastert mit Fragezeichen, Problemen, verworfenen Lösungsversuchen, korrigierten Marschrichtungen, neuen, mir unbekanntem Sachverhalten. Warum kamen diese Fragen?

Was erlebte ich in Kindheit und Jugend? Das Nachkriegschaos mit der Flucht aus Rumänien, die ich als 4½-Jährige erlebte, bittere Nachkriegsarmut, dann allmählicher Wohlstand in den 1950er-Jahren, als Heranwachsende neue Eindrücke in der Musik (Rock'n'Roll) und die umstrittenen Werke der Bildenden Kunst der Moderne. Alles war so unlogisch. In mir verlangte etwas nach Antworten und einer Lösung des Durcheinanders. Nichts war geordnet, nichts stand fest. Ich befand mich in einem Nebel voller Ungereimtheiten.

Vielleicht entsprang gerade daraus meine Motivation, zunächst rein spontan auf noch offene Fragen der verschiedensten Sachgebiete eine Antwort zu suchen. Sie traf auf meine Neugier und meinen ausgeprägten Ordnungssinn, der mich instinktiv fühlen lässt, wenn Fehler die Harmonie eines Gedankenmodells stören. Ein unangenehmes Gefühl und die Aussage, es handle sich um unlösbare Probleme, stachelten mich an, Fehler zu finden und zu überwinden. Die gefundenen Lösungen belohnten mit tiefen Glücksmomenten, von denen man süchtig werden kann. So gelangte ich, zunächst ohne ein konkretes Ziel vor Augen, in kleinen Schritten zu „meiner Theorie“.

Nicht *ich* habe die Probleme festgehalten, sondern *sie* mich. Der Drang, Antworten auf scheinbar unerklärliche Fragen zu finden, ließ mich nicht los. Das mag günstig sein, um Lösungen zu entwickeln, aber es macht auch in gewisser Art und Weise einsam. Denn wen, außer den Quantenphysiker, interessiert es schon, wenn z.B. der Punkt seit Euklid nicht gut definiert ist, für wen kann so etwas wichtig sein? Eigentlich ist es doch egal, vor allem, wenn es wichtiger ist, warum der Nachbar mit seiner Partnerin nicht klarkommt oder dass nächstes Wochenende ein wichtiger Ball stattfindet. Das wiederum hat mich überhaupt nicht interessiert, und so ist es auch heute noch. An eine gewisse Isolation habe ich mich mittlerweile gewöhnt.

Rückblickend darf ich sagen, dass ich niemals mit einem regulären Studium irgendeiner Fachrichtung meinen Wissensdurst hatte stillen können. Vielmehr wanderte ich freihändig und auf eigene Faust ins Ungewisse. Damit erhielt ich mir meine Unabhängigkeit des Denkens und meine unvoreingenommene Herangehensweise und absolvierte gleichsam ein Studium Generale der besonderen Art. Das wurde mein Weg.

Die für uns damals spannenden Entwicklungen in der modernen Kunst: Wie waren sie zu erklären? Ich las mit Begeisterung „Die Geschichte der Kunst“ von Ernst H. Gombrich und fand darin viele anregende Zusammenhänge, aber keine Begründungen dafür, warum Abstraktes auch Kunst sein soll.

Zuerst fiel mir etwas völlig Nebensächliches auf: Die Theorien der Bildenden Kunst und die der Musiktheorie verwenden manchmal dieselben Wortstämme. Ich vermutete, dass die Lösung vielleicht in der Konstruktion der Augen und Ohren liegt. Um mehr davon zu erfahren, besorgte ich mir Bücher, die ein Augen- bzw. Ohrenarzt benötigt, um Krankheiten dieser Organe diagnostizieren zu können. Die meisten Krankheiten beginnen damit, dass der- oder diejenige müde ist. Ich war meistens müde, weil ich zu spät schlafen ging. Hatte ich vielleicht eine dieser Krankheiten?

Dann hörte ich im Radio einen Vortrag über Informationstheorie. Das war es also, was Augen und Ohren gemeinsam hatten. Sie waren Empfänger für Information.

Die Informationstheorie als Teil der Kybernetik war damals neu und von euphorischen Hoffnungen beflügelt. Ich besorgte mir die notwendigen Werke und Aufsätze und hoffte, schnelle und gute Antworten zu finden. Doch auf einmal stand ich vor einem verschlossenen Gartentor, denn in der Erklärung über Information kamen die Begriffe der Entropie und der Wahrscheinlichkeit vor. Noch nie gehört.

Da ich in einem Forschungsinstitut arbeitete, in dem viele promovierte Physiker beschäftigt waren, dachte ich, dass die mir doch erklären können müssten, was Entropie bedeutet. Ich bekam die Antwort: einer der schwierigsten Begriffe in der Physik, der ohne höhere Mathematik nicht einfach zu erklären ist. Na danke!

Also, wie gehabt: Bücher lesen und versuchen, zu verstehen. Aber welche Bücher? Wieder diese unbequemen Fragezeichen. In der Definition des Begriffs der Entropie kommt der Begriff der freiwilligen Prozesse vor. Also müsste man über Freiheit etwas erfahren. Aber über Freiheit erfährt man nichts, nur über physikalische Prozesse in geschlossenen Systemen und deren thermodynamische Bilanz. Freiheit blieb für mich somit als ungeklärter Begriff zunächst so stehen.

Entropie, Thermodynamik und geschlossene Systeme waren weitere neue Begriffe aus einem großen, mir unbekanntem Land. Geholfen hat mir unter anderem ein Buch von Max Planck, in dem er lebende Systeme jedoch ausdrücklich ausschließt. Aber gerade deren Entwicklung hätte mich interessiert.

Dann las ich von offenen Systemen. Was war denn das schon wieder? Ludwig v. Bertalanffy veröffentlichte 1932 in „Theoretische Biologie I und II“ das Problem des Entropieverlaufs in offenen Systemen sehr ausführlich und erklärte, wodurch sich geschlossene und offene Systeme unterscheiden und warum man mit den physikalischen Gesetzen geschlossener Systeme keine biologischen Phänomene erklären kann.

Ich erinnerte mich, dass der Begriff der Information außer mit Entropie auch mit der Wahrscheinlichkeit zusammenhängt. Also, auf zum nächsten Buch: über die Wahrscheinlichkeit. In diesem kommen *mögliche* Fälle vor. Was sind mögliche Fälle? Möglichkeit ist ein Modalbegriff. Was sind Modalbegriffe? Es gibt viel Literatur über Modalitäten und deren Logik. Welche ist die beste? Ich fand ein schönes Buch von Seel: „Die Aristotelische Modaltheorie“. Dort schreibt er klar und verständlich über Aristoteles' Modaltheorie, aber manches in Altgriechisch. So stand ich wieder vor einer verschlossenen Tür. Doch kannte ich privat einen Professor für Philosophie, Prof. Wacker, der Altgriechisch beherrschte. Ihn habe ich gefragt und auch verstanden. Doch wozu will ich so was überhaupt wissen, wollte er wiederum wissen. Das konnte ich auch nicht sagen, ich wusste es selbst nicht. Ich war bloß unaufhörlich neugierig.

Die ersten Erklärungsversuche stammen von Aristoteles. Er war der Begründer der westlichen Logik und der Modallogik mit den Begriffen Möglichkeit, Notwendigkeit und Wirklichkeit. Er entwickelte deren Beziehungen zueinander, von denen eine Variante die Grundlage der damaligen Modallogik war.

Ich habe alle Modalbegriffe und ihre Beziehungen zueinander in Modaltabellen zusammengefasst. Sie helfen uns, die logischen Beziehungen der Modalbegriffe besser zu verstehen. Außerdem besorgte ich mir noch andere Literatur über Modalitäten und die Modallogik und hoffte, gute Antworten zu finden.

Beim sorgfältigen Studieren der Modallehre von Aristoteles fiel mir eine Ungeheimtheit auf, nämlich dass er an zwei verschiedenen Stellen entgegengesetzte Definitionen über Möglichkeit anbietet. Die von Aristoteles korrigierte sogenannte Tafel B² wurde von Modallogikern (Beck, Becker, Blau, Carnap, Hartmann, Kutschera, Langford, Lewis, Lukasiewicz und Seel) anerkannt. Die Impli-

² Hier Tabelle genannt.

kationsverhältnisse der Tabelle H (siehe Kap. 8) bildeten die damalige Grundlage der Modallogik. Sie verbirgt einen Zirkel³ und ist somit logisch nicht erlaubt.

Die Lösung dieses Problems der Modallogik führte schließlich zum Modalkalkül, in welchem wir von Sein und Nicht als logische Atombegriffe über die Begriffe Anfang und Ende den Begriff der *Einheit* ableiten. Damit ist der Zirkel der Modalbegriffe gelöst.

Die soeben geschilderte fundamentale Ableitung des Begriffs der Einheit aus den Modalbegriffen Möglichkeit, Notwendigkeit und Wirklichkeit förderten noch weitere Ergebnisse zu Tage. Plötzlich lag ein bestelltes Feld vor mir. Im Buch verwende ich die Kürzel M, N, W als *Platzhalter und Variablen* für Möglichkeit, Notwendigkeit und Wirklichkeit. Wenn diese Begriffe als *Variable* verstanden werden und korrelierende Begriffe der betreffenden Systemebene einer Disziplin dafür eingesetzt werden, ist das der Schlüssel zu vielen offenen Fragen.

Ich hatte damit vorerst nur die Mosaiksteine gefunden. Wie sie zusammenpassten, blieb noch zu entdecken, was sich über Jahre hinzog. Die Definition des Punktes als Modalpunkt erfolgte als erstes (siehe Kap. 14.8). Mit diesem kann ein Kontinuum aufgebaut werden. Es folgte die Definition der Freiheit: ebenfalls mit Variablen als Überschuss der Möglichkeiten über die Notwendigkeiten. Das Glück ist ebenso als Formel aus Variablen definiert. So ist die Forderung erfüllt, dass Glück für jeden konkret etwas anderes bedeutet (siehe Kap. 20).

In den 1980er-Jahren kamen die ersten Personal Computer (PC) auf den Markt, und ich witterte eine Chance, die riesigen Mengen an Informationen der Bibliografie beherrschbar zu machen. Da ich kein sehr gutes Gedächtnis habe, musste ich mir ein externes Gedächtnis schaffen, das mir erlaubt, Ausschnitte aus vielen Büchern und Aufsätzen parat zu haben. Autodidaktisch lernte ich, mit dem ersten integrierten Programm Framework zu arbeiten und ohne Ausbildung Fred-Computerprogramme zu schreiben. Später legte ich mir aus den verschiedensten Wissensgebieten systematisch eine umfassende Literatursammlung an. Mit dem selbstentwickelten Programm konnte ich für mein nur erahntes Projekt wichtige Kennworte aus rund 1.900 selbst abgeschriebenen Zitaten aus ca. 340 Literaturstellen filtern und auswerten. Es erwies sich als wunderbares Lern- und Trainingsprogramm für transdisziplinäre Probleme.

Im Grunde genommen kann man dieses Fred genannte Framework-Computerprogramm als mein persönliches KI-Programm verstehen, denn ohne

³ Weil sie wenigstens einen Modalbegriff voraussetzt, um die anderen daraus abzuleiten.

das Programm wäre es mir nicht möglich gewesen, aus dieser riesigen Bibliografie die entsprechenden Zitate zu finden,

Obwohl ich mich in etlichen Büchern und vielen Ausgaben der Zeitschrift „Spektrum der Wissenschaften“ über die aktuellen Ergebnisse und Spekulationen der Quantenphysik und andere Gebiete informiert hatte, konnte ich mir – weil nicht entsprechend ausgebildet, um alles ganz genau zu verstehen – keine qualifizierte Kritik an den herrschenden Theorien erlauben und überließ das den Fachleuten. Unter diesem Gesichtspunkt bitte ich, die ausführlichen Zitate im Buch zu verstehen.

Im Rahmen meiner umfangreichen Studien erhielt ich Einblick in die Suche der Quantenphysiker nach der sog. „Allumfassenden Theorie“ (TOE). Dieser Anspruch konnte nach Meinung einiger Quantenphysiker mit den experimentell überprüfbareren Ergebnissen der Quantentheorie und Relativitätstheorie nicht hinreichend erfüllt werden. Das entsprach auch meiner Meinung, weil eine allumfassende Theorie ebenfalls Lösungen für offene Fragen z.B. nach Freiheit und Glück enthalten müsste, was aber in keinem Fall gelingen kann, weil mit Hilfe von Quarks die Frage nach Glück nicht einmal sinnvoll gestellt, geschweige denn gelöst werden kann.

Berufsbedingt las ich vorwiegend naturwissenschaftliche Abhandlungen, mit denen ich umzugehen gelernt hatte. Da noch zwei Begriffe, Freiheit und Zeit, mir Sorgen bereiteten, suchte ich in der Philosophie mein Glück. Tatsächlich aber wirkten einige philosophische Werke etwas befremdlich und waren für mich schwierig zu verstehen (z.B. Hegel, Heidegger und Husserl). Jemanden fragen konnte ich nicht, weil zu dieser Zeit nur Chemiker und Physiker mich umgaben und ich keinen Philosophen mehr kannte.⁴

Später informierte ich mich unter anderem über Logik in den Büchern von Prof. Wuchterl, der in Schwäbisch Gmünd wohnte und neben seiner Tätigkeit als Professor an der Stuttgarter Universität auch an einem Gmünder Gymnasium unterrichtete.

Da manche Modallogiker behaupten, dass Modalbegriffe auch etwas mit Zeit zu tun haben, war ich unversehens in die Problematik der Definition der Zeit geraten. Von Zeit wusste ich damals nur, was jedem Bürger der modernen Welt bekannt ist: dass man auf seiner Uhr ablesen kann, wie viel die „Uhr“ geschlagen hat, dass es Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft sowie Sekunden, Minuten, Stunden, Tage, Monate, Jahre usw. gibt. Mehr nicht. Von einer, absoluten, objektiven,

⁴ Prof. Wacker war inzwischen verstorben.

relativen, subjektiven, linearen, zyklischen und irrationalen Zeit hatte ich noch nie gehört. Und schon war ich gefangen im Problem der Definition der Zeit.

Nachdem ich einiges an Literatur durchgearbeitet hatte, fiel mir auf, dass es für den Begriff der Zeit weder in der Physik noch Philosophie eine einheitliche Theorie gibt, obwohl seit Aristoteles sich viele Denker mühten, eine allgemeingültige Definition zu finden, die jeden der unterschiedlichen Zeitbegriffe umfasst. Beispielhaft hierfür sei McTaggart genannt, der zwei verschiedene Zeitreihen einführte, nämlich die

A-Reihe: Vergangenheit-Gegenwart-Zukunft und die
B-Reihe: früher-später.

Beide widersprechen sich. Kurze Ausschnitte über weitere Probleme der Zeittheorien finden Sie in meinem Buch.⁵

Verwundert stellte ich fest, dass die Physik Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft bisher in ihr Weltbild nicht wirklich einzuordnen vermochte und einfach ignoriert. Sie reduziert nicht nur die Zeit auf einen bloßen Parameter, sondern leugnet geradezu die Notwendigkeit, im zeitlichen Verlauf eines Prozesses zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft zu unterscheiden.

Ein anderes Problem der Zeittheorie ist, dass unendlich viele kleine Zeitpunkte eine kontinuierliche und *dicht gepackte* gerichtete endliche Zeitgerade aufbauen sollen. Die euklidische Definition des mathematischen Punktes verhinderte in den bisherigen Zeittheorien, dass die *kontinuierliche* Zeitgerade aus *unendlich* kleinen und vielen Zeitpunkten aufgebaut werden kann.

Um Licht in den Tunnel zu bringen, nahm ich wieder einige Literatur in die Hand, die das Problem der Definition des euklidischen Punktes als unendlich klein definierten. Bei keinem, dieser teils berühmten Mathematiker war eine befriedigende Lösung zu finden. Also stand ich wieder vor einer verschlossenen Tür.

In meinem Buch finden Sie eine kurze Zusammenfassung der verschiedenen Lösungsversuche.⁶ Die Auflösung des Problems des Punktes lesen Sie bitte in Kap. 14 nach.

⁵ Parmenides von Elea (540/535 v. Chr. - 483/475 v. Chr.), Heraklit (520 v. Chr. - 460 v. Chr.), Platon (428/427 v. Chr. - 348/347 v. Chr.), (Euklid (ca. 360 v. Chr. - ca. 280 v. Chr.), Aristoteles (384 v. Chr. - 322 v. Chr.), Augustinus (354 - 430), Leibniz (1646 - 1716), Newton (1642 - 1722), Frege (1848 - 1925), Bergson (1859 - 1941), Einstein (1879 - 1955), Elias (1897 - 1990), Hilbert (1862 - 1943), McTaggart (1866 - 1925), Weyl (1885 - 1955), Heidegger (1889 - 1976), Heisenberg (1901 - 1976), Brauer (1901 - 1977), Feynman (1918 - 1988), Weizsäcker C. F. (1912 - 2007), Murray Gell-Mann (1929 - 2019), Böhme (1937 - 2022), Hawking (1942 - 2018), Janich (1942), Bieri (1944).

⁶ Euclid (ca. 360 v. Chr. - ca. 280 v. Chr.), Aristoteles (384 v. Chr. - 322 v. Chr.), Leibniz (1646 - 1716), Frege (1848 - 1925), Hilbert (1862 - 1943), Bergson (1859 - 1941), Weyl (1885 - 1955), Rudolf Carnap (1891 - 1970), Werner Heisenberg (1901 - 1976), Paul Lorenzen (1915 - 1994), Adolf Grauel (1939), Fuzzy-Logik, Brian Greene (1963).

Wir schreiben inzwischen das Jahr 1993. Meine Gedanken reiften langsam zu einem zusammenhängenden Ganzen. Bisher hatte ich noch nichts geschrieben. Am 18. Juni 1993 ereilte mich dann eine persönliche Katastrophe: Während einer Geschäftsreise überraschte mich in Wüstenbrand nahe Chemnitz eine Hirnblutung im Stammhirn wegen eines Aneurysmas. Nach der Operation verbrachte ich fast ein ganzes Jahr in verschiedenen Krankenhäusern. Chronologie: Operation in Würzburg am 18. Juli 1993, Entlassung nach Hause Ende April 1994. Eine leichte Gehbehinderung ist mir geblieben.

Wieder zu Hause, war meine Hauptbeschäftigung, wieder laufen zu lernen, was mir leider nur zum Teil gelungen ist. Aber am Computer war ich fit, und so begann ich endlich, „meine“ Theorie niederzuschreiben.

Da ich eine Inkonsequenz in der von allen Logikern akzeptierten Modallogik Aristoteles' entdeckte, bat ich Prof. Wuchterl, die Arbeit Korrektur zu lesen. Prof. Wuchterl war außerplanmäßiger Professor für Philosophie an der Universität Stuttgart. Mit seinem weiten Horizont als studierter Mathematiker, Philosoph und Physiker und als habilitierter Professor für Logik und Sprachphilosophie war mir sein Urteil, auch wegen seiner vielen verständlich geschriebenen Werke überaus wichtig. Es fiel sehr positiv aus. Er ermutigte mich, weiterzuschreiben. Später verfasste er freundlicherweise das Vorwort (siehe oben).

Außerdem gab ich meine Arbeit meiner Freundin und frühere Lehrerin unserer Kinder, Frau Giesela Plessow. Sie fand entsetzlich viele Rechtschreibfehler, und ich bedanke mich für ihre unendliche Geduld herzlich.

Einen geeigneten Verlag fand ich mit Hilfe des Literaturagenten Klaus Middendorf im Dezember 2000. Sein Urteil: „Ein geschliffener Diamant“. Sie könnten mich nun zu Recht fragen, warum das Buch wieder so lange unveröffentlicht liegenblieb.

Bemerken möchte ich, dass die Abfolge der Kapitel, wie sie sich im Buch wiederfinden, in keiner Weise die Abfolge der von mir bearbeiteten Themen und der gefundenen Ergebnisse spiegelt. Diese Geschichte hierzu habe ich ihnen eben erzählt.

Die in eine Aussageform die Letztbegründung gebrachten Grundlagen als modale Begründungsstruktur und die daraus abgeleiteten Definitionen des Punktes, des Kontinuums, der Einheit, dazu die Einbeziehung von Freiheit und Glück in die Erklärungskette und schließlich die Verzweigung des Ganzen hin zu wichtigen anderen Fachgebieten (siehe Abb. 1: Erkenntnisbaum zur Überwindung der Spaltung von Natur- und Geisteswissenschaften) zeigen, dass Geisteswissenschaften und Naturwissenschaften eine gemeinsame Wurzel haben und gemeinsame Be-

griffe als *Variable* den Stamm bilden. Somit müssen sie nicht mehr getrennt betrachtet werden.

Bei all dem spielt die von Heisenberg in der Quantenmechanik entdeckten, von ihm Unschärferelation genannten Dualität der Teilchen als Welle und Korpuskel, für die Niels Bohr den Begriff der Komplementarität als Prinzip prägte und in ihr die generelle Grundstruktur der Natur vermutet hat, eine große Rolle.

Was Bohr nicht nachweisen konnte, wird jetzt durch die Einführung des vorliegenden operationalen Kategoriensystems mit Hilfe der Modallogik möglich. Es offenbart sich auch in Kap. 18: Das Problem der Letztbegründung und seine Lösung, Abb. 11: Die modale Begründungsstruktur, a) Aufsicht, b) Ansicht.

Was ist die eigentliche Botschaft, das tatsächliche Ergebnis dieses Buchs? Es soll zeigen, dass die Natur- und Geisteswissenschaften nicht *unvermittelt* nebeneinandergestellt werden müssen, sondern dass sie auf einer gemeinsamen Grundlage stehen und wir sie mit gemeinsamen Grundbegriffen erforschen sollten. Eine Gesamtschau auf wissenschaftlicher Basis ist so wieder möglich.

Nachdem ich meine kranke Mutter bereits zehn Jahre zu Hause gepflegt hatte und dies nach meiner eigenen Erkrankung nicht mehr möglich war, musste ich sie in ein Altersheim geben. So konnte ich erleben, wie unbefriedigend und vor allem teuer der Aufenthalt in einem normalen deutschen Altersheim ist. Diese Erfahrung bewegten mich und meinen Mann, für unser kommendes Alter einen angenehmeren Platz zu suchen. Wir fanden ihn in der Seniorenresidenz Lotuswell in Thailand.

Jetzt leben wir in Thailand; den täglichen Stress und das scheußliche Wetter haben wir in Deutschland gelassen. Ich konnte mich, wie geplant, voll der Veröffentlichung widmen, die sich zunächst auf eine Veröffentlichung als gedrucktes Buch „on demand“ beschränkte. Da die Druckerei ihre Produktion einstellen musste, entschied ich mich, den Text für jeden im Internet kostenlos anzubieten. In der herunterladbaren PDF-Version des Buches sind Verlinkungen vorhanden, die dem Leser das Stöbern im Buch erleichtern.

Hinzu verweisen wir auf die Links im Autorenkreis des Titelbilds. Sie führen

1. zu den Autoren selbst
2. zu allen im Buch berücksichtigten Zitaten.

Auf diese Weise gewinnt der Leser einen Überblick über die Chronologie der früheren Vorstellungen und Theorien und kann ermessen, inwieweit diese in unserer modernen Modaltheorie durchscheinend enthalten sind.

Leider ist das Werk damit noch nicht abgeschlossen. Wir müssen es noch ins Englische, später eventuell auch in andere Sprachen übersetzen lassen. Alle Erlöse fließen in den Übersetzungsfond. Auch bitten wir Wohlgesinnte hierfür um eine zusätzliche Unterstützung, damit das Ziel schneller erreicht wird. Den Fond haben wir bereits eingerichtet

(Sonder-Übersetzungskosten Helga Haase Krill, Konto IBAN bei
VR-Bank Ostalb)

Vorwort

Eine Arbeit, die wie die vorliegende ein universelles Kategoriensystem anstrebt, scheint unzeitgemäß zu sein. In der Philosophie beruft man sich gerne auf Adornos Diktum: „Philosophie, die sich noch als total, als System aufwürfe, würde zum Wahnsystem“. Und in den exakten Wissenschaften ist man damit zufrieden, dass die bisher entwickelten Theorien – sei es mathematischer oder physikalische Art – praktikabel sind. Doch so einfach liegen die Dinge nicht. Seit der von Quine eingeleiteten Holismus-Renaissance und den Zwängen der Spekulation in der Quantenkosmologie ist das Interesse am großen Zusammenhang wieder wach geworden. Die Vorschläge zu den Möglichkeiten in der Quantenphysik überschlagen sich und der Fantasie sind dort keine Grenzen gesetzt. In diesem Zusammenhang erhält ein Versuch, die Grundlagen solcher neuen Gesamtentwürfe zu reflektieren, seine Berechtigung.

Die vorliegende Arbeit enthält einen Vorschlag zu einer Grundlegung elementarer philosophischer und wissenschaftlicher Grundbegriffe aus *Modaloperatoren*. Mit deren Hilfe gelingt es, zahlreiche Grundlagenprobleme der Modallogik, der Wahrscheinlichkeitslehre, der Mathematik, der Quantenphysik und der Zeitlehre neu zu beleuchten. Die Autorin hat in jahrzehntelangem, autodidaktischem Studium Schwachstellen in den Ausführungen zu den genannten Grundlagenthemen bei Aristoteles, Frege, Russell, Heisenberg und vielen anderen aufgegriffen und in ihrer Konstitutionssystem-Skizze zu beheben versucht. Bemerkenswert sind dabei folgende Punkte:

- die Entdeckung von Inkonsistenzen in den (von allen bedeutenden Modallogikern übernommenen) Definitionen der aristotelischen Implikationstafeln zu den *Modalbegriffen* (8.);
- der Versuch, mit Hilfe der modaltheoretischen Definition der *Einheit* die Kritik Freges an den üblichen Einheitsdefinitionen zu untermauern (10);
- die These, mittels der modaltheoretischen Definition des Punktes die offensichtlichen Widersprüche in den Deutungen des Kontinuums (14) und der Zeitlehre (16) beseitigen zu können; und schließlich
- die Tatsache, aufgrund der Ableitung des Wirklichkeitsbegriffs aus der Komplementarität von Notwendigkeit und Möglichkeit zahlreichen Quantentheoretikern eine plausible Erklärungshilfe für ihre Aussagen über Strings und deren Eigenschaften anbieten zu können (7 ff).

Teile dieses Programms sind näher ausgeführt und mit zahlreichen Zitaten erläutert. Vieles ist nur skizziert und angedeutet. So werden bei der Lektüre manche Schwierigkeiten auftreten, zumal darüber hinaus ein recht hohes Gesamtziel angestrebt wird. Ob sich aus den vorgelegten Einsichten ein konsistentes universel-

les modales Konstitutionssystem aufbauen lässt, müssen die weiteren Untersuchungen zeigen. Insbesondere bedürfen die Übergänge von Modaloperatoren zu Variablen und von Variablen zu Größen, mit denen Quotienten (wie bei der Wahrscheinlichkeit N/M), Differenzen (wie bei der Freiheit $M-N$) und Differentialquotienten (wie bei Glück dF/dt) gebildet werden können, der Begründung und der genaueren Ausarbeitung. Besonders kritisch bleibt der Übergang von modaltheoretischen zu den anthropologischen Begriffen wie beim Glück.

Es wäre wünschenswert, wenn die wertvollen neuen Ideen, die oben angedeutet wurden, Beachtung, kritische Resonanz und ein fruchtbares Diskussionsforum finden würden – ganz unabhängig von den hohen Ansprüchen, die darüber hinaus von der Autorin noch angestrebt werden. Erst die Klärung der Tragfähigkeit der Grundbegriffe kann entscheiden, ob die angestrebten Lösungen auf den verschiedenen Gebieten tatsächlich erreichbar sind.

April 2001

Kurt Wuchterl

Oh, glücklich wer noch hoffen kann,
Aus diesem Meer des Irrtums aufzutauchen
Was man nicht weiß, das eben brauchte man,
Und was man weiß, kann man nicht brauchen.
Faust, J. W. v. Goethe

Kap. 1. Einleitung

„Die Einheit der Natur stellt sich in unserer Naturwissenschaft in der Weise dar, dass alle, aber auch die verschiedensten Erscheinungen auf die gleichen Grundformen zurückgeführt werden können. Zurückführen heißt dabei: wir glauben einzusehen, dass einige wenige zugrundeliegenden Symmetrien und Grundformen genügen, um durch Wiederholung und Zusammenwirken jenes unendlich komplizierte Spiel der beobachtbaren Phänomene zustande zu bringen“⁷, schreibt Heisenberg. O. Wilson sagt in „Die Einheit des Wissens“: „Das gewaltigste Projekt des Geistes war und wird immer der Versuch sein, die Natur- und Geisteswissenschaften miteinander zu vereinen.“⁸ Dieser Aufgabe wollen wir uns stellen.

Die Erfolge der naturwissenschaftlichen Theorien beruhen auf der Einführung des Experimentes, um Hypothesen zu bestätigen oder zu verwerfen. Das war bisher der unbestreitbare Vorteil der Naturwissenschaften gegenüber den Geisteswissenschaften. Unvorstellbar ist, dass der Mensch allein durch Nachdenken die Theorien der heutigen Physik entdeckt haben könnte.

Je tiefer die Physik mit Hilfe der Elementarteilchenphysik in ihre Grundlagen eindringt, desto mehr geht der Physik der Vorteil des Experimentes für die Verifizierung ihrer Theorien verloren. Mit den bisherigen Bemühungen und Erfolgen hat die Teilchenphysik die Grenzen des realisierbaren Experimentes erreicht. Noch tiefere Grundlagen können wir nur unter nicht mehr zu rechtfertigenden Kosten, z.B. in der Physik für Teilchenbeschleuniger, entdecken; die experimentell bestätigten letzten Grundlagen bleiben uns prinzipiell verschlossen.

Heute suchen die Teilchenphysiker in aller Welt mit Hilfe ihres bisher anerkannten reduktionistischen Wissenschaftsprinzips nach der „Allumfassenden Theorie“, die große Theorie, die alles, nicht nur physikalische Phänomene, erklären können soll. Hierzu benutzten sie einen 12 Milliarden Dollar teuren Supraleiter-Super-Colliders (SSC), dessen Bau der amerikanische Kongress im Oktober 1993 nach vier Jahren Bauzeit einstellte. „Das Ende des SSC hat wahrscheinlich nur

⁷ Vortrag im September 1969 anlässlich des Geburtstags von Alexander von Humboldt in Bonn, veröffentlicht in: Werner Heisenberg, Werner Heisenberg auf Helgoland, Max-Planck-Institut für Physik, München 2000.

⁸ O. Wilson, Die Einheit E des Wissens, Die großen Wissensgebiete, Siedler (1998), S. 15.

die Einsicht in ein ohnehin unvermeidliches Debakel beschleunigt, denn um in den Bereich der Quantengravitation vorzudringen, müsste sie ein Gerät vom Typ SSC bzw. LHC bauen, das eine Billion km Umfang mit einer Kreisbahn von 1.000 Lichtjahren hat. Licht würde dafür einen Monat brauchen. Zum Vergleich: unser Sonnensystem hat einen Umfang von nur einem Lichttag.“⁹ Um die zurzeit kleinsten Teilchen (Strings) sehen zu können, hat Shumel Nussinov von der Universität Tel Aviv gezeigt, dass wir einen Beschleuniger von der Größe des ganzen Universums benötigen.¹⁰

Die Grundlagen der Quantenphysik werden auch als Fundament anderer Sachgebiete proklamiert. „Seit einigen Jahren wird die Fantasie der Physiker durch eine bemerkenswerte Theorie gefesselt. Sie ist als „String-Theorie“ oder – in ihrer am weitesten entwickelten Form – als „Superstring-Theorie“ bekannt geworden und verspricht die einheitliche Beschreibung aller elementaren Kräfte und Bestandteile der Materie sowie von Raum und Zeit – kurzum: Sie erhebt den Anspruch, eine „Allumfassende Theorie“ zu sein. Der springende Punkt der Theorie – die Annahme, die physikalische Welt bestünde aus nichts anderem als aus kleinen „Saiten“, „Strings“ – mag zwar absurd erscheinen, doch beruht die Theorie auf eleganten mathematischen Ideen, deren Folgerungen eine ermutigende Übereinstimmung mit der realen Welt aufweisen.“¹¹ Obwohl die neuesten Ergebnisse scheinbar größere Hoffnungen erwecken, ist der Schluss, dass dies die Theorie von Allem sei, umstritten. „Von all den wichtigen Fragen im Zusammenhang mit der heterotischen Superstring-Theorie interessiert uns die folgende am meisten: Ist diese Theorie, vorausgesetzt sie ist wahr, tatsächlich eine allumfassende Theorie (theory of everything TOE)? Einige Wissenschaftler nennen sie so. Das ist jedoch eine irreführende Charakterisierung, es sei denn sie meinen mit „Allumfassend“ lediglich die Beschreibung der Elementarteilchen und ihrer Wechselwirkungen. Die Theorie als solche ist nicht imstande, eine vollständige Erklärung des Universums und der darin enthaltenen Materie zu liefern.“¹²

Trotz der geäußerten Zweifel suchen einige Naturwissenschaftler weiter nach einer allumfassenden Theorie, die auf den bisher von der Physik entdeckten, Grundlagen ruht. „In aller Welt sind Forscher auf der Suche nach einer einheitlichen Theorie hochstrukturierter Systeme – vom menschlichen Gehirn über die Wirtschaft bis zu Computernetzen, doch die anfängliche Euphorie ist einer gewissen Ernüchterung gewichen. Als Mekka der Komplexitätsforschung hat sich

⁹ Frei nach Horgan John, Teilchen-Metaphysik, Spektrum der Wissenschaft (1994), S. 54.2.

¹⁰ Brian Greene, Das elegante Universum, Superstrings. Verborgene Dimensionen und die Suche nach der Weltformel, Siedler Verlag (2000), S. 251.

¹¹ Paul Davies, Superstring, Eine Allumfassende Theorie, Vorwort (1989).

¹² Murray Gell - Mann, Das Quark und der Jaguar, Die Suche nach einer allumfassenden Theorie, Piper (1994), S. 197.

das kleine Santa-Fe-Institut in New Mexiko – mit sechs fest angestellten Wissenschaftlern und 50 externen Fakultätsmitgliedern – im ersten Jahrzehnt seit seiner Gründung hohes Ansehen erworben. Hier lassen renommierte Gelehrte den klassischen, als langweilig empfundenen Reduktionismus gänzlich hinter sich – die systematisch-begründende Rückführung komplexer Theorien oder der gesamten Realität auf elementare Begriffe und Prinzipien; hier streben sie nach einer neuen vereinheitlichten Sichtweise der unbelebten Natur, des Lebens, des menschlichen Sozialverhaltens, letztlich des ganzen Universums.“¹³

„Einige Teilnehmer – vorwiegend Institutsmitglieder – drückten die Hoffnung aus, mit wachsender Computerleistung werde auch die Fähigkeit zunehmen, Naturvorgänge umfassend vorherzusagen, zu kontrollieren und zu verstehen. Andere wie der Psychologe Roger N. Shepard von der Stanford-Universität in Kalifornien waren skeptisch. Selbst wenn es gelänge, mit Computern die Kompliziertheit der Erscheinungen einzufangen, könnten die Modelle ihrerseits so kompliziert sein, dass sie sich menschlichem Verständnis entzögen. Francisco Antonio Doria, ein brasilianischer Mathematiker, lächelte betreten und meinte: „Wir geraten von der Komplexität zur Perplexität.“ Niemand widersprach.“¹⁴

Die physikalische Grundlagenforschung über Quanten und andere Teilchen wurden seit dem 10. September 2008 vom LHC (Large Hadron Collider) im Europäischen Kernforschungszentrum CERN bei Genf von 100 Mitgliedsstaaten weitergeführt.

Trotzdem zeigt es sich, dass die Physik mit ihrer reduktionistischen experimentellen Methode in der Grundlagenforschung auf unüberwindliche Grenzen stößt. Ihre stärkste Waffe gegenüber den Geisteswissenschaften, ihre Hypothesen experimentell überprüfen zu können, hat sie verloren. Neu ist, dass nur noch Schönheit und Eleganz eine physikalische Theorie bestätigen sollen. Dieses „Auswahlverfahren“ wurde bereits scharf kritisiert: „Statt sich um die traditionelle Gegenüberstellung von Theorie und Experiment zu bemühen, suchen Superstringtheoretiker nach innerer Harmonie, wobei Eleganz, Besonderheit und Schönheit zur Definition der Wahrheit dienen. ... Können Mathematik und Ästhetik das krude Experiment ersetzen und überwinden?“¹⁵

Ob der Reduktionismus durch weitere, genauere und teurere Untersuchungs- bzw. Rechenmethoden gerettet und noch mehr Geld zur Verfügung gestellt werden soll, um den Wissensdurst einer relativ kleinen Kaste unserer Gesellschaft zu befriedigen, soll und muss bestritten werden. Die eigentlichen Probleme, die die

¹³ John Horgan, Spektrum der Wissenschaft, Komplexität in der Krise (1995:9), S. 58.

¹⁴ Ib., S. 64.

¹⁵ Sheldon Glashow und Paul Ginsparg, Desperately Seeking Superstring? Physics Today (1986:5), S. 7.

meisten Menschen wirklich interessieren, sind z.B. was Glück, Freiheit und Wert bedeuten. Sie können in der Sprache der Quantenphysik nicht einmal sinnvoll gestellt, geschweige denn gelöst werden. Paul Horgans Bestseller in Amerika „An den Grenzen des Wissens, Siegeszug und Dilemma der Naturwissenschaften“ entmutigt uns und suggeriert, dass die Naturwissenschaften ihre letztendliche Grenze erreicht haben: „An der Schwelle zum 21. Jahrhundert befinden sich die Naturwissenschaften in einer prekären Lage. Wir leben zwar in einer Welt, die in hohem Maße wissenschaftlich geprägt ist, doch nimmt die Skepsis gegenüber dem wissenschaftlichen Fortschritt und der wissenschaftlichen Vernunft immer mehr zu. Während viele Menschen in ihrem Alltag von der angewandten Forschung profitieren, fällt es den reinen Wissenschaften immer schwerer, ihr Tun der Öffentlichkeit zu vermitteln. Darüber hinaus stehen Naturwissenschaftler heute vor einem Dilemma, das sie ihren genialen Vorgängern zu verdanken haben. Vieles spricht dafür, dass die wissenschaftliche Revolution so erfolgreich war, dass es bei der Erforschung unserer Welt nun zwischen den subatomaren Quarks und den galaktischen Makrostrukturen nicht wirklich Neues mehr zu entdecken gibt.“¹⁶

Wir teilen Horgans skeptische Auffassung, dass die Wissenschaften bereits alle Probleme gelöst und damit ihr eigenes Grab geschaufelt haben, ganz und gar nicht. Im Gegenteil sind wir der Meinung, dass zwischen den subatomaren Quarks und den galaktischen Makrostrukturen noch viele offene theoretische und praktische Probleme auf Lösungen warten, zu deren Bewältigung wir keinen 20-Milliarden-Euro teuren Supraleiter-Super-Colliders benötigen, sondern nur den Mut, die alten eingetrapelten Pfade zu verlassen. Ein Gerät, mit dem wir in den Bereich der Quantengravitation mit einer Billion Kilometer Umfang vordringen, können wir sowieso niemals bauen. Es muss die Frage erlaubt sein, wen außer den Wissenschaftlern es wirklich interessiert, wie die Oberfläche des Mars und anderer Planeten *genau* aussehen. Wir wollten eigentlich schon immer nur wissen, wie man ein friedliches, glückliches und erfülltes Leben führen kann.

Das wäre eigentlich die Aufgabe der Geisteswissenschaften gewesen. Jedoch kämpfen auch die Geisteswissenschaften um Anerkennung und ums Überleben. Vittorio Hösle beschreibt die existentiellen Probleme der Philosophie mit folgenden Worten: „In der Tat braucht man kein Pessimist zu sein, um der Ansicht zu sein, dass im Augenblick der kleinste gemeinsame Nenner der Weltphilosophie eine allgemeine Frustration ist. Zwar dürfte kaum eine Zeit mehr für Philosophie ausgegeben haben als die unsere – die Zahl der Philosophieprofessuren war in

¹⁶ John Horgan, An den Grenzen des Wissens. Siegeszug und Dilemma der Naturwissenschaften, Luchterhand (1996), Umschlagtext.

der Welt nie so hoch, nie wurden mehr philosophische Kongresse abgehalten, nie mehr philosophische Bücher publiziert. ... Doch all diese gewiss erfreulichen Erfolge können nicht darüber hinwegtäuschen, dass der Stellenwert der einstigen Königin der Wissenschaften im Kreis der heutigen Wissenschaften gering ist, dass das Resultat der philosophischen Reflexion insgesamt recht dürftig ist, dass zwischen Aufwand und Ergebnis eine schmerzliche Diskrepanz besteht. ... Als soziale Folge dieser Diskrepanz zwischen Anspruch und Wirklichkeit ergibt sich, dass die Philosophie, trotz des immer größeren Raums, den sie in einer Freizeit- und Unterhaltungskultur einnimmt, den Lebenszentren der Gesellschaft immer weniger zu sagen hat, auch wenn diese, da die Nachfrage an substanzieller Philosophie größer als das Angebot ist, sich mit immer dürftigeren Surrogaten zufriedengeben.“¹⁷

Die heutige Krise der Philosophie bezeichnet Kurt Wuchterl als Tendenz zur Selbstauflösung: „Nachdem jahrzehntelang dialektische Utopien und Alternativen verkündigt wurden, vollzog sich neuerdings ein Stimmungswandel: von der zielbewussten Prophetie zur Resignation und Gleichgültigkeit, von der Utopie zur Hoffnungslosigkeit und schließlich zum bissigen Zynismus. ... Nach Sloterdijk ist das die Grundstimmung unsere Zeit: „Weil alles problematisch wurde, ist auch alles irgendwo egal.“ ... „Sloterdijk glaubt in seiner „Kritik der zynischen Vernunft“, alle geistigen und gesellschaftlichen Phänomene unter diesem Leitbegriff analysieren zu können. Zugleich soll die Kritik des „Zynismus“ weg zum Kynismus hin führen, zu einer Überwindung der zynischen Vernunft durch eine Philosophie der Frechheit, der animalischen Heiterkeit, der Obszönität, des komödiantischen und einer den Streit suchenden Dialektik. Das Unbehagen in der Kultur gilt es durch eine „Erheiterungsarbeit“ zu erhellen, in der sich Elemente des „richtig“ interpretierten Marx, der Visionen Nietzsches, des Spötters Heine, der Kritischen Theorie und der in Verzweiflung erfahrenen Literaturkritiker unserer Zeit finden. ... dass diese Position unter dem Titel einer neuen Dialektik erscheint, kann nicht darüber hinwegtäuschen, dass hier eine Selbstauflösung der Philosophie jenseits jeder Methode, auch der dialektischen, praktiziert wird.“¹⁸

Beide, die experimentell bestätigten Naturwissenschaften und die spekulativen Geisteswissenschaften, erleben je ihre eigene Krise. Sie erreichten einen Punkt in ihrer Entwicklung, aus dem sie sich nur durch neue Anstrengungen befreien können. Ein wesentlicher Fortschritt wäre, die bisher getrennten Wege zu einem gemeinsamen großen Weg zu vereinen. Es gibt zwar Tendenzen, interdisziplinär zu forschen, was ja auch verstärkt vor allem in der Komplexitätsforschung ge-

¹⁷ Vittorio Hösle, Die Krise der Gegenwart und die Verantwortung der Philosophie, C. H. Beck Verlag (1990), S. 14.

¹⁸ Kurt Wuchterl, Methoden der Gegenwartsphilosophie, UTB-Uni-Taschenbücher 646, Sloterdijk (1987), S. 312

schieht. Um ihre Interdisziplinarität darzulegen und zu dokumentieren, tragen hochspezialisierte Forscher auf immer mehr Kongressen ihre exzellenten Ergebnisse dem Publikum nacheinander vor. Dieses Nacheinander-Vortragen, wenn auch auf höchster Systemebene, erzeugt nicht automatisch das „Inter“ der Disziplinen, es erzeugt keine verbindende höhere Ordnung. Die Ergebnisse werden zwar gegenseitig respektiert, aber sie bleiben voneinander unbeeinflusst eines neben dem anderen liegen. Hierzu fällt mir Goethes Vers ein:

„Da hat man die Teile in seiner Hand,
Fehlt leider nur das geistige Band.“¹⁹

Das geistige Band der Inter- bzw. Transdisziplinarität kann nur aus allgemein gültigen Einheiten auf höherer Systemebene gewirkt sein, mit denen die Probleme der Geisteswissenschaften und Naturwissenschaften gemeinsam erkannt, formuliert und möglicherweise auf denselben Grundlagen gelöst werden.

Zusammenfassend können wir sagen, dass

- (1) die Physik mit ihrer reduktionistischen, experimentellen Methode *praktisch* „am Ende“ ist. Ihr Vorteil gegenüber den Geisteswissenschaften, ihre Hypothesen experimentell überprüfen zu können, ging verloren. Folglich muss sie mit derselben Methode wie die bisherige Philosophie mit Gedankenexperimenten „*rein theoretisch*“ weiterforschen;
- (2) die Philosophie, boshaft ausgedrückt, wissenschaftlich noch gar nicht „*wirklich* bzw. *wirk-sam*“ angefangen hat. Die Suche nach Definitionen und Theorien über Freiheit, Glück, Zeit, Letztbegründung und des Wertes hat sie bereits aufgegeben. Auf den „philosophischen Newton“, der ihre wissenschaftlichen, philosophischen Grundbegriffe neu entdeckt, scheint sie noch warten zu müssen.

Die problematische und bislang vergebliche Suche nach den ersten einfachsten Begriffen, mit und auf denen alle anderen aufgebaut sind, nennt man Letztbegründungsproblem. Die Geschichte der Philosophie und Physik beweist, dass diese einfachen Begriffe für die nähere Bestimmung – oder wenn man will: in ihrer konkreten Anwendung – gerade die allerschwierigsten sind. Da es die Physiker danach drängt, die „Allumfassende Theorie“ zu entdecken, gerät sie unversehens in das heikle Problem der Letztbegründung, von dem sie bisher „vorsichtshalber“ denkt, dass dies nur ein unerledigtes „der zum Denken unfähig, roh und betäubten Philosophen“²⁰ sei. Die Probleme der „Allumfassenden Theorie“ entpuppen sich auch als physikalisches Begründungsproblem, das allerdings nur

¹⁹ Frei nach Johann Wolfgang von Goethe, Faust, Studierzimmer, Bertelsmann Lesering, S. 75.

²⁰ Nach Ludwig Boltzman, Populäre Schriften, Antrittsvorlesung zur Naturphilosophie, Vieweg Verlag (1903), S. 201.

den physikalischen Zweig des Ganzen problematisiert und somit nicht die Schärfe des endgültigen Letztbegründungsproblems enthält.

Nicht nur die erste transzendente Theorie der letzten bzw. ersten Gründe, sondern auch andere Grundbegriffe der Natur- und Geisteswissenschaften scheinen von Zirkeln, Widersprüchen und unendlichen Regressen geplagt. Einige dieser Probleme, wurden bisher beiseitegeschoben oder „vorsichtshalber“ nicht wahrgenommen (siehe folgender Punkt 3 sowie Kap. 10: Das Problem der Einheit und seine Lösung, von Frege vor über 100 Jahren beschrieben), weil ihre Diskussion außerordentlich unangenehme Widersprüche entdecken würde und einige gewohnten und scheinbar sichere Theorien zerschlagen könnte. Aussagen bzw. Definitionen, die einen Widerspruch und/oder einen Zirkelschluss enthalten, sind nach den Gesetzen der Logik ungültig und anfechtbar. Sie werden unter anderem erkennen, dass drei wesentliche Definitionen in den eigenen Grundlagen der Mathematik (im Folgenden die Punkte 2, 3 und 4) diese Probleme enthalten und ungelöst mit sich fortschleppen.

Auch die Interpretationen der Relativitätstheorie und Quantentheorie sind an ihre Grenzen gestoßen. Von der großen Anzahl ungelöster Probleme seien folgende erwähnt, die mit der hier vorgeschlagenen Konzeption einer Lösung zugeführt werden können.

- (1) Die Begründung der ersten Elemente erweist sich als Problem mit unendlichem Regress. Die Naturwissenschaft ignoriert dieses Problem und erklärt die Philosophie dafür zuständig (als Letztbegründungsproblem bekannt).
- (2) Die Definition der Wahrscheinlichkeit enthält einen Zirkel, der durch Axiomatisierung anerkanntermaßen gegen jede Kritik immunisiert worden ist.
- (3) Der Begriff der Einheit verbirgt einen Widerspruch. Er taucht als Problem des Kontinuums auf, wenn dies aus euklidischen Punkten, als Einheit des Kontinuums, aufgebaut wird.
- (4) Der unendlich kleine euklidische Punkt als scharfer Grenzpunkt erzeugt nicht nur in der Quantentheorie und in der klassischen Wahrscheinlichkeitstheorie, sondern auch in der Zeittheorie bisher ungelöste Widersprüche. Sie übertragen sich auf alle Theorien, in denen Kontinuum und Punkt eine Rolle spielen. Z.B. lösen sich Widersprüche und Zirkel in der Theorie der Zeit dann auf, wenn der Widerspruch der Einheit und des Punktes aufgehoben ist.²¹

²¹ Im Sinne Hegels aufbewahrt und zugleich auf ein höheres Systemebenen gehoben.

- (5) Den Begriff der Zeit plagen ein Zirkel und ein Widerspruch, weshalb ihr nachgesagt wird, dass sie nicht wirklich existiert.
- a. Die Zeitreihen früher-später und Vergangenheit-Gegenwart-Zukunft widersprechen sich.
 - b. Von der Zeit existiert keine der drei Zeitphasen wirklich. Die Vergangenheit ist nicht mehr, die Zukunft noch nicht. Die Gegenwart als *unendlich* kleiner Grenzpunkt ist *praktisch* ein Nichts. Die Theorie lässt den gegenwärtigen Ereignissen keine Zeit, um zu geschehen.
 - c. Die verschiedenen, bislang unvereinbaren „Unterbegriffe“ wie die absolute, objektive, relative und subjektive Zeit und deren Verhältnisse zueinander lassen sich nicht zirkelfrei definieren. „Es ist unmöglich, für „Zeit“ eine zirkelfreie Realdefinition zu formulieren, die sie auf Bestimmungen zurückführte, die man nicht bereits als „zeitlich“ bezeichnen würde.“²² Nach Dupré gibt es „keine eigentliche Definition der Zeit, weil das Bewusstsein der Zeit dem Begreifen wesentlich ist, darum zu definieren ohne die Zeit weder denkbar noch möglich ist“.²³
- (6) Nach den Regeln der Darwin'schen Evolutionstheorie überleben nur Individuen mit Eigenschaften, die dem Reproduktionserfolg eines Individuums dienen. Kurz gesagt: Derjenige überlebt, der fit ist, und fit ist derjenige, der überlebt. Darwins Prinzip ist ein Zirkel, eine logische Tautologie. Es gibt kein anderes Kriterium als das Resultat der Auslese selbst. Die Theorie ist demnach gar keine Theorie, sondern eine einfache Ex-post-Beschreibung. *Allgemeine Kriterien*, die einen *voraussichtlichen* Erfolg *vorher* erkennen lassen, kann diese Theorie nicht bieten. Wenn die Menge der Nachkommen tatsächlich ein Maß für den Erfolg einer Art wäre, müssten Viren und Bakterien die erfolgreichste Art der Welt sein, denn von ihnen gibt es viel mehr als von uns Menschen. Die Darwin'sche Fitness kann auf Bereiche menschlicher Kultur nicht sinnvoll angewendet werden. Außerdem kann diese „Theorie“ nicht erklären, warum die sexuelle Vermehrung sowie altruistisches und soziales Verhalten sich durchgesetzt haben. Die Hoffnung, das Problem auf der Ebene der Gene mit der Hypothese vom „egoistischen Gen“²⁴ zu lösen, konnte sich nicht überzeugend durchsetzen.

Da einzelne physikalische und mathematische Begriffe die Grenzen ihrer Anwendungsfähigkeit erreicht haben, lösen sie in der jeweiligen Wissen-

²² Peter Bieri, *Zeit und Zeiterfahrung*, Exposition eines Problembereichs, Suhrkamp Verlag (1972), S. 14.

²³ Wilhelm Dupré, *Handbuch philosophischer Grundbegriffe*, Studienausgabe, Bd. 6, *Zeit*, Kösel Verlag (1974), S. 1813.

²⁴ Darkin und Wilson.

schaft neue Krisen aus. Wir sollten sie, wie viele in der Vergangenheit bewältigte Krisen, als Impuls für einen neuen Anfang und nicht als das Ende der westlichen geistigen Entwicklung auffassen, wie dies John Horgan²⁵ und andere tun.

Die Polarisierung der Wissenschaften in Geistes- und Naturwissenschaften können wir durch die Einführung eines neuen Kategoriensystems für natürliche und kulturelle Phänomene überwinden. Da dies mit den alten Grundbegriffen nicht möglich war, bieten wir neue Grundlagen an, auf und mit denen sich in ein neues Paradigma entfalten könnte. Das bisherige Gedankengebäude unserer Kultur entpuppte sich leider als babylonischer Turm. Die Einzelwissenschaften verstehen sich nicht mehr, es fehlt ihnen eine gemeinsame Sprache. Dem Menschen, der einfach glücklich sein möchte und wissen will, was dafür zu tun sei, findet im Turm keinen Raum. Das Bedürfnis nach einer Gesamtschau ist größer denn je, das Versagen der Philosophie unübersehbar.

Die Vermutung mancher Wissenschaftler, dass sie bisher so erfolgreich waren und sie daher zwischen den subatomaren Quarks und den galaktischen Makrostrukturen nichts Neues mehr zu entdecken gibt, erinnert mich an eine Geschichte, die in meiner Heimatstadt, der Gold und Silberstadt Schwäbisch Gmünd, erzählt wird: Ein Goldschmied verlor auf dem Heimweg eine Perle bei Nacht. Er sucht sie unter dem Licht einer Laterne. Ein Nachtwächter fragte: „Haben Sie etwas verloren?“ Der Goldschmied antwortete: „Ja eine Perle.“ Beide suchten unter dem Lichtkegel der Laterne, ohne Erfolg. Der Nachtwächter fragte weiter: „Haben Sie die Perle hier verloren?“ Der Goldschmied meinte darauf: „Nein, ich weiß nicht wo, aber ich suche hier, denn hier ist Licht“. Ein Gleichnis für die Situation der heutigen Naturwissenschaften, die eine einheitliche Theorie für „Alles“ dort sucht, wo das Licht ihrer bisherigen Erkenntnis leuchtet. Im Grunde genommen geht es den Wissenschaftlern zurzeit schlechter als dem Goldschmied, denn sie meinen, nach ihren bisherigen Erfolgen könnten sie nichts Beweisbares mehr finden. Sie fühlen, dass etwas fehlt, aber was es ist und wo es zu finden ist, bleibt ihnen ein Rätsel.

²⁵ John Horgan, An den Grenzen des Wissens, Luchterhand Verlag (1996), S. 27.

Kap-. 2. Ein neues Paradigma

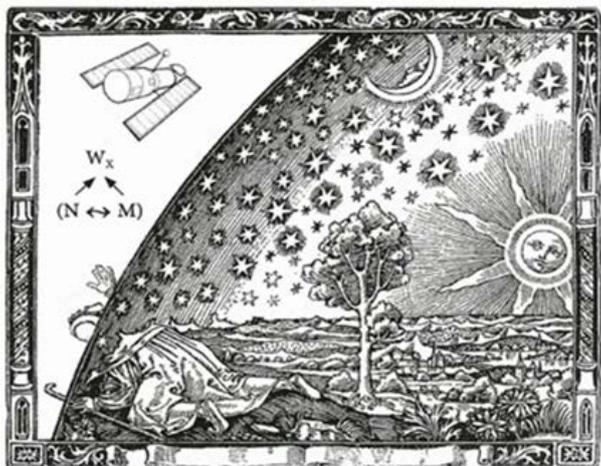
Die Polarisierung der Wissenschaften in Geistes- und Naturwissenschaften ist meiner Meinung nach das eigentliche Problem, das wir nur durch ein neues Paradigma überwinden können. Überfliegen wir in großen Schritten die Entwicklung der Paradigmen.

Die Griechen versuchten mit den Begriffen Wasser, Feuer, Erde und Luft die Welt zu erklären. Newton begründete die klassische Physik, indem er diese griechischen Elementarbegriffe revolutionierte und die neuen Grundbegriffe Raum, Zeit, Energie und Masse einführte. Heute ist klar, dass wir mit Hilfe der griechischen Grundbegriffe nicht annähernd imstande gewesen wären, die Errungenschaften unserer heutigen Zivilisation zu erreichen.

Die klassische Physik wurde von der modernen Relativitätstheorie und Quantentheorie abgelöst. Wieder stehen wir, wie in der Vor-Newtonischen Zeit, vor der Notwendigkeit eines Paradigmenwechsels, denn die Probleme der Relativitätstheorie und Quantenphysik sind experimentell mit den klassischen newtonschen Begriffen nicht zu lösen und nicht zu verstehen.

Wer eine Vereinigung der verschiedenen Wissenschaften mit Hilfe neuer Grundlagen für unmöglich hält, dem möchten wir an einem Beispiel zeigen, dass die technischen Errungenschaften unserer Zeit aus dem Blickwinkel der Vor-Newtonischen Zeit genauso unmöglich erscheinen. Vor Newton haben die Menschen nur per Schallwellen über relativ geringe Entfernungen miteinander sprechen können. Diese Menschen hätten nie geglaubt, dass man mit seinen Freunden in Amerika praktisch ohne zeitliche Verzögerung sich unterhalten kann, denn aufgrund ihrer Kenntnisse mussten sie davon ausgehen, dass sie sehr laut schreien können müssen, um von Europa aus in Amerika gehört zu werden, was in der Tat unmöglich ist. Für Menschen, die elektromagnetische Wellen und ihre Anwendung als Telefon nicht kennen, ist es unglaublich, wie so etwas wie „Telefon“ funktioniert.

Versuchen wir im nachfolgenden Kapitel, die Methoden der Welterklärungsversuche von einem völlig anderen Standpunkt aus zu betrachten – in Anlehnung an den unten abgebildeten Holzschnitt, der, so die Beschreibung des Bildes durch



Flammarion, einen mittelalterlichen Missionar zeigt, der die Stelle, an der Erde und Horizont zusammentreffen, gefunden zu haben und dahinter zu schauen behauptet.

Astronomie, Weltanschauung, "den Horizont

durchbrechen und neue Universen betrachten", Farbholzschnitt eines unbekannt-
ten Künstlers, veröffentlicht in: „*L'Atmosphère. Météorologie populaire*“ von
Camille Flammarion, Frankreich 1888

(Abb. 0 Verändertes Bild von Camille Flammarion aus d. Jahr 1888, von Auto-
rin adaptiert und um die Modalgrundstruktur vgl. Abb. 3 und das Hubbeltele-
skop ergänzt.

Abb. 0 Verändertes Bild von Camille Flammarion aus d. Jahr 1888

Kap. 3. Der Baum der Erkenntnis

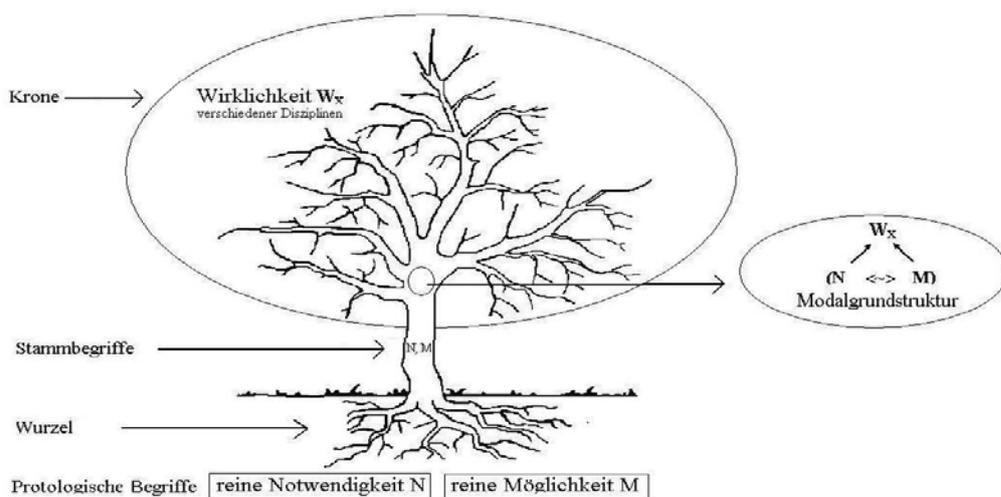


Abb. 1 Erkenntnisbaum zur Überwindung der Spaltung von Naturwissenschaften und Geisteswissenschaften

Bevor wir auf den Aufbau des Erkenntnisbaumes genauer eingehen wollen, ist es hilfreich, die verschiedenen Möglichkeiten der Zuordnung von Begriffen zur Wirklichkeit und von Begriffen zu anderen Begriffen, entsprechend der Aussage von Reichenbach zu verstehen. Er schreibt über die Zuordnung folgendes:

„Definieren heißt im Allgemeinen, einen Begriff auf andere Begriffe zurückzuführen. Aber wenn auch die Physik, wie jedes Denken überhaupt, von dieser Art des Definierens weitgehend Gebrauch macht, so tritt doch in ihr noch eine zweite Art von Definition auf, welche daher rührt, dass die Physik, im Gegensatz etwa zur Mathematik, es mit Dingen der Wirklichkeit zu tun hat. Die eigentliche physikalische Erkenntnis besteht gerade darin, dass Begriffe nicht immer nur auf Begriffe zurückgeführt, d.h. inhaltlich bestimmt werden, sondern dass *Begriffe wirklichen Dingen zugeordnet werden*; dieses *Zuordnungsverhältnis* lässt sich nicht irgendwie durch eine Inhaltsbestimmung ersetzen, sondern besagt weiter nichts als „*diesem Ding da, ist dieser Begriff zugeordnet*“. Das Anschlussverfahren kann sehr kompliziert sein. Z.B. „eine Lichtwellenlänge hat noch niemand gesehen, sondern nur gewisse Erscheinungen, die mit ihr in einem konstruierten Zusammenhang stehen, z.B. diejenige Wellenlänge, die vorliegt, wenn Licht eine *gewisse rote Farbe* hat. ...Immer bleibt aber das Charakteristische, dass dieser Anschluss an etwas Wirkliches notwendig ist, also eine Zuordnung von Begriffen zur Realität und zugleich, dass dieser Anschluss die Eigenschaft einer Definition hat. Darum sprechen wir von *Zuordnungsdefinition*“²⁶

²⁶ Hans Reichenbach, Philosophie der Raum-Zeit-Lehre, Vieweg Verlag [1928] (1977), § 4, S. 23.

Das Bild eines Gedankengebäudes, das wir bisher als anschauliches Modell für die Wissenschaften bemühten, ist unserer Meinung kein gutes Modell für sie. Wenn wir einerseits von einem Gedankengebäude reden und gleichzeitig von der Wurzel der Wissenschaft, so missachten wir, dass Gebäude nicht von ihren Wurzeln her gespeist und am Leben erhalten werden. Wesentlich ist auch, dass ein Gebäude eine statische, sprich tote Einrichtung ist, die Wissenschaft aber lebt und wächst, gedeiht und kränkelt. Aus diesen und vielen anderen Gründen ersetzen wir das Modell des Gebäudes durch eines, das die Struktur eines Baumes besitzt und das zeigt, dass es entgegen Heisenbergs Ansicht²⁷ doch möglich ist, von einem bzw. zwei Punkten ausgehend die anderen Zweige der Wissenschaften zu erreichen.

Im Modell des Erkenntnisbaums unterscheiden wir drei, prinzipiell verschiedene übereinander geordnete Teile:

1. die Wurzel,
2. den Stamm und
3. die Krone.

Zu 1: Die *Wurzel* liegt für uns auf den ersten Blick nicht erkennbar unter der Erde. Sie speist Stamm und Krone des Baumes. In ihr verbergen sich grundlegende Probleme beider Wissenschaftsbereiche, wie z.B. das Letztbegründungsproblem, sowie das Problem der Einheit. Alle möglichen Protowissenschaften, wie Protophysik, Protologik und die Kosmogonische Logik, die den Übergang von mythischen außerzeitlichen zum profanen innerzeitlichen Zeitbegriff beschreibt,²⁸ und andere, finden hier ihren Platz. Wir werden uns im Modalkalkül der Protologik bedienen.

Zu 2: Die Wurzel unseres Erkenntnisbaums besteht aus den reinen Grundbegriffen Sein und Nicht. Sie werden gesetzt und sind für sich einzeln in Wirklichkeit nicht erfahrbare. Das reine „Nicht“ kennen wir in unserer alltäglichen Sprache nie allein, sondern nur zusammen mit Sein. „Nicht“ allein ist ein typischer relationaler Begriff, der nur in Verbindung mit Sein, also als Nicht-Sein (oder als Nichts) für uns eine Bedeutung hat. Er ist als Nichts aus dem Bereich der Wurzel in den Bereich des Stammes gewachsen.

Zu 3: Im Stamm handelt es sich um das *reine Sein* und das *reine Nichts* und die daraus abgeleiteten *reinen*, noch getrennten Modalbegriffe Möglichkeit und Notwendigkeit (siehe Abb. 1: Erkenntnisbaum zur Überwindung der

²⁷ Heisenberg Werner, Wandlungen in den Grundlagen der Naturwissenschaften, Hirzel Verlag (1973), S. 60.

²⁸ Manfred Gies, Zeitbegriffe, Ergebnisse des interdisziplinären Symposiums, Zum mythenlogischen Zeitbegriff, Alber Verlag (1986).

Spaltung von Natur- und Geisteswissenschaften, und Abb. 4: Protologische Wurzel und Stamm des Erkenntnisbaums). In allen drei Bereichen finden wir eine gemeinsame *transdisziplinäre Struktur*, gemäß der Modalgrundstruktur in Abb. 3.

Wichtig ist, dass der Aufbau des Baumes der Erkenntnis sich von einem natürlichen Baum wesentlich unterscheidet, denn der Stamm des Erkenntnisbaumes besteht maßgeblich aus den abstrakten Modalbegriffen Notwendigkeit und Möglichkeit als *Variablen*, die nur gemeinsam komplementär den Begriff der Wirklichkeit bilden. Die Begriffe der Wirklichkeit der Krone definieren dagegen reale Sachverhalte, sodass wir im Erkenntnisbaum zwischen Stamm und Krone zwei verschiedenen Systemebenen überwinden müssen, um von den rein abstrakten, variablen Begriffen der Stammmodalitäten zu den Begriffen der realen wirklichen Krone zu gelangen. Diesen Sprung erreichen wir nur, wenn wir den abstrakten variablen Modalbegriffen des Stammes Realbegriffe der Krone *zuordnen*. Eine Methode, die z. B. in der theoretischen Physik schon lange angewendet wird. Man ordnet z.B. dem menschlichen Farbempfinden rot eine bestimmte Wellenlänge des Lichtes zu, weil man festgestellt hat, dass diese Wellenlänge das rote Licht in unseren Augen erzeugt, obwohl beide miteinander nur durch diese Zuordnung verbunden sind. So auch beim Modell des Erkenntnisbaumes.

In unserem Fall ist es wesentlich, dass der Stamm der in Abb. 5 (Ableitung des Begriffs der Einheit im Modalkalkül) abgebildeten Ableitung des Begriffs der Einheit im Modalkalkül entspricht. Der Modalkalkül endet mit der Definition des Begriffs der Einheit als Variable und kann praktisch erst angewendet werden, wenn dem abstrakten Begriff der Einheit als Variable, *Werte der Krone zugeordnet* werden, die den Grundbegriffen der verschiedenen Disziplinen entsprechen.

Kap.4 Die Grundbegriffe

Modalität oder Modus heißt „Weise“; Seinsmodus bedeutet Seinsweise, die Weise, wie ein Seiendes oder das Sein dieses Seienden ist.“²⁹

Als neue Grundbegriffe im Kalkül nennen wir die Atombegriffe Sein und Nicht. Sie werden gesetzt. Der Begriff des „Nicht“ ist ein rein logischer Begriff, der nur mit dem zusätzlichen Begriff des Seins eine eigene Bedeutung erhält. Er ist daher als protologischer Begriff im Bereich der Wurzel des Erkenntnisbaums angeordnet, und erhält erst durch den Zusatz Sein als „Nicht-Sein = (Nichts)“ eine logische Bedeutung .

In der nächsten Stufe des Modalkalküls leiten wir abstrakte Begriffe, wie Sein und Nichtsein ab.

Der bisherigen Zirkel die Modalbegriffe Möglichkeit, Notwendigkeit und Wirklichkeit wird dadurch vermieden, weil Möglichkeit und Notwendigkeit von der unteren Niveaustufe aus zusammen komplementär auf der nächst - höheren Niveaustufe den Begriff der Wirklichkeit bilden (Siehe S. 28 Abb. 3). Als *Variable* bilden die Modalbegriffe gemeinsam den Stamm des Erkenntnisbaumes. Wir bezeichnen sie daher als Stammbegriffe.

Sie sind, analog dem Begriff der Wahrscheinlichkeit, als metasprachliche Begriffe anderen übergeordnet (vgl. Kap. 12: Das Problem der Systemebenen) und daher in allen Sachgebieten anwendbar. Z.B. enthält der Begriff der Wahrscheinlichkeit als unsicherer Begriff der Wirklichkeit, entgegen den bisherigen Definitionen, nicht nur den Modalbegriff der Möglichkeit, sondern auch den der Notwendigkeit, jeweils in ihrer statistischen Fassung (vgl. Abb. 6: Modalstruktur der Wahrscheinlichkeitstheorie).

Da wir behaupten, dass die Modalbegriffe als Stammbegriffe des Erkenntnisbaumes in allen Sachgebieten anwendbar sind, müssten sie folglich auch in der Logik gelten. Damit geraten wir wieder in einen Zirkel, den wir mit einem Kalkül, hier dem Modalkalkül, vermeiden können.

„Will man die Logik selbst axiomatisieren, so steckt in dieser ´naiven Axiomatik` ein Zirkelschluss, insofern die Schlüsse, innerhalb der Umgangssprache, mit eben dieser Logik vorgenommen werden, also Logik als selbstverständlich vorausgesetzt wird. Dieser Zirkel kann vermieden werden, wenn man die Logik kalkülisiert. Bei der Kalkülisierung werden auch alle Regeln angegeben, nach denen geschlossen werden darf. ... Wir können von den Inhalten völlig abstrahieren und unser gesamtes Handeln als Operation mit gewissen Gegenständlichkeiten auf-

²⁹ Heinrich Beck, Möglichkeit und Notwendigkeit, Berchmannskolleg (1961), S. 16.

fassen, genau wie etwa beim Stricken oder beim Mauern. Diese Abstraktion nennt man Kalkülisierung. Die Theorie selbst erscheint als „Kalkül“. Abgesehen von der praktischen Bedeutung der Kalküle für Grundlagenuntersuchungen haben Kalküle für einige Logiker auch eine grundsätzliche Bedeutung. Sie behaupten, dass erst solche Kalküle keine Logik mehr voraussetzen.“³⁰ „Zu einem Kalkül gehören zunächst endlich viele Atomfiguren, aus denen alle anderen Figuren zusammengesetzt werden. ... Ferner gehören endlich viele Regeln dazu, nach denen schematisch mit diesen Figuren operiert werden soll. Das Ableiten von Figuren nennt man Handlungen nach Kalkülregeln.“³¹

Die Atomfiguren im Modalkalkül sind, wie gesagt, die Begriffe des reinen Sein und des reinen Nicht. Sie werden gesetzt. Ihre Variationen erzeugen selbst die Regeln, methodisch analog zur Superstring-Theorie in der Quantentheorie. „Die Superstring-Theorie geht auf eine Idee zurück, die man das „Bootstrap-Prinzip“ (bootstrap, „Stiefelschleife“) nennt, in Anlehnung an die alte englische Redewendung to pull oneself up by one's own bootstraps, was so viel bedeutet, wie „es aus eigener Kraft zu etwas bringen“ oder sich am eigenen Schopf aus dem Sumpf ziehen. ... Die Teilchen, deren Existenz man voraussetzt, erzeugen die Kräfte, die die Teilchen aneinanderbinden, und die daraus hervorgebrachten Bindungszustände stellen die gleichen Teilchen dar, von denen man ausging, und sind dieselben, die die Kräfte tragen. Sofern das Teilchensystem existiert, erzeugt es sich also selbst.“³²

Im Modalkalkül setzen wir, wie gesagt, Sein und Nicht voraus.

Mit beiden können wir *rein logisch* die vier folgenden Kombinationen bilden:

1. Sein - Sein,
2. Nicht-Nicht,
3. Sein - Nicht,
4. Nicht-Sein.

Sie enthalten zwei prinzipiell verschiedene Kategorien der Beziehung, die entweder :

- a) gleichartig sind wie (Sein \leftrightarrow Sein) und (Nicht \leftrightarrow Nicht) oder
- b) nicht gleichartig sind wie (Sein $\sim\rightarrow$ Nicht) und (Nicht $\sim\rightarrow$ Sein)

Der gerade Pfeil in a \leftrightarrow symbolisiert die Notwendigkeit für Beständiges, Gleichbleibendes, analog den geraden Linien in den Feynman-Diagrammen der Quantentheorie für relativ beständige Teilchen. Der gewellte Pfeil in b $\sim\rightarrow$ dagegen entspricht dem Begriff der Möglichkeit als Symbol für Veränderliches, Kraft

³⁰ Kurt Wuchterl, Adelfinger Mathematik, Kursheft, Logik Kalküle (1976), S. 44.

³¹ Paul Lorenzen, Methodisches Denken, Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft (1980), S. 84.

³² Murray Gell-Mann, Das Quark und der Jaguar (1994), Die Suche nach einer umfassenden Theorie, S. 195-196.

und/oder einem Prozess, analog der Wellenlinie für kräfteübertragende Teilchen in den Feynman-Diagrammen der Quantentheorie. „Wie die elektromagnetische Kraft zwischen Elektronen auf dem virtuellen Austausch von Photonen beruht, entsteht auch die Kraft, die Quarks aneinanderbindet, durch den Austausch anderer Quanten. Diese Quanten werden Gluonen genannt (glue, „Leim“), weil sie die Quarks zusammenschweißen.“³³

Die Atombegriffe Sein und Nicht zusammen erzeugen im Kalkül auf der ersten Systemebene, der Protoebene, die beiden reinen Modalbegriffe **Sein** und **Nichts**.

Die Begriffe Sein und Nichts erzeugen im Kalkül auf der zweiten Systemebene, die beiden reinen Modalbegriffe. Durch Zuordnung erhalten wir folgende Modalbegriffe:

- (A) Notwendigkeit (N) für das absolut gleichbleibende, die Identität, das Beständige und die Substanz³⁴ und
- (B) Möglichkeit (M) für das Verschiedene, die Nichtidentität, die Veränderung, und Energie.³⁵ Aus diesen reinen Modalbegriffen leiten wir
- (C) den Begriff der Wirklichkeit (W) auf einer noch höheren Systemebene ab.

Die hierarchische Struktur der Relationen der Begriffe Notwendigkeit, Möglichkeit und Wirklichkeit als Modalgrundstruktur erscheint selbstähnlich in allen drei großen Stufen des Erkenntnisbaumes wieder. Die zweite Ableitung der Begriffe des reinen Sein und des reinen Nichts erzeugt die reinen Modalbegriffe Möglichkeit und Notwendigkeit. Erst beide zusammen *konstituieren komplementär* die Wirklichkeit. Einzeln und in ihrer „reinen“ Form erweisen sie sich als deren Voraussetzung, als Operatoren vor aller tatsächlichen erfahrbaren Wirklichkeit. Diese sind:

1. rein
2. protologisch
3. operational
4. komplementär und
5. selbstähnlich

Zu den einzelnen Punkten möchten wir Folgendes erklären:

- (1) „Das Wörtchen „*rein*“ soll den Unterschied zur konkreten raum-zeitlichen Anschauung betonen. Auch der Begriff des Apriori lässt sich hier im Sinne der Phänomenologie fixieren. Die eidetischen (abbildenden gestaltenden)

³³ Murray Gell-Mann, Das Quark und der Jaguar, Farbige Gluonen, Piper (1994), S. 265.

³⁴ Das Prinzip von Parmenides.

³⁵ Das Prinzip von Heraklit.

Verhältnisse, welche die Protostruktur bilden, sind a priori. Wir verstehen darunter das begriffsfreie, evident Einsichtige des Konstruktionsverfahrens, welches durch empirische Erfahrung und operative Verwirklichung nicht gegründet wird, sondern *immer schon* vorausgesetzt ist. Um einen roten Gegenstand als roten erkennen zu können, ist das Wissen vom Eidos Rot vorhergehend. So auch im Konstruktiven.“³⁶

- (2) Reine Prozesse auf der protologischen Systemebene können wir in der offensichtlichen, uns bekannten Wirklichkeit nicht erfahren, gemeinsam machen sie Erfahrung erst möglich.
- (3) Die modalen Grundbegriffe Möglichkeit und Notwendigkeit sind operational, weil ihrer Definition bereits auf der protologischen Ebene Operationen und keine beständigen Sachverhalte entsprechen. „Es wird im Operationalismus als sinnlos betrachtet, von hypothetischen Eigenschaften grundsätzlich immer schon vorhandener Objekte zu sprechen, wenn nicht gleichzeitig angegeben werden kann, wie die jeweiligen Eigenschaften oder Objekte entweder operativ nachgewiesen oder – im Extremfall – konstruktiv erzeugt werden können.“³⁷ Operationen als zunächst reine Prozesse, als reine Veränderungen und/oder als Energie werden hier als Grund des Seins vorausgesetzt. Als Beispiel könnte die Quantentheorie dienen, denn sie zeigt, „dass die Elementarteilchen alle sozusagen aus dem gleichen Stoff gemacht sind, nämlich, wenn Sie so wollen, aus Energie. Hier kann man Anklänge an die Philosophie des Heraklits finden, in der das Feuer der Grundstoff ist, aus dem alle Dinge bestehen. Das Feuer ist gleichzeitig die treibende Kraft, die die Welt in Bewegung erhält, und man kann vielleicht, um zu unserer heutigen Auffassung zu kommen, Feuer mit Energie identifizieren.“³⁸
- (4) Komplementär bedeutet sich ergänzen; jeder Teil existiert *nicht für sich allein*, schon gar nicht auf der protologischen Systemebene. In der „konkreten Wirklichkeit“ können wir die einzelnen protologischen Teile weder denken noch anschauen. Erst beide zusammen konstituieren die uns bekannte Wirklichkeit. Die Komplementarität wurde von Bohr eingeführt, nachdem zwischen den beiden Modellen entweder Welle oder Korpuskel in der Quantentheorie nicht zugunsten eines der beiden entschieden werden konnte.³⁹ Eine sorgfältige Umschreibung des Bohrschen Komplemen-

³⁶ Kurt Wuchterl, *Philosophia Naturalis* 11, Die phänomenologischen Grundlagen mathematischer Strukturen (1969/11), S. 230. (ein preisgekrönter Aufsatz)

³⁷ J. Klüver, *Operationalismus* (1971), S. 11.

³⁸ Werner Heisenberg, *Wandlungen in den Grundlagen der Naturwissenschaften*, Hirzel Verlag (1973), S. 175 f.

³⁹ Im ausschließenden Sinn.

taritätsbegriffs stammt von Klaus Michael Meyer-Abich: „Komplementarität heißt die Zusammengehörigkeit verschiedener Möglichkeiten, dasselbe Objekt als verschieden zu erfahren. Komplementäre Erkenntnisse gehören zusammen, insofern sie Erkenntnis desselben Objektes sind, sie schließen einander jedoch insofern aus, als sie nicht zugleich und für denselben Zeitpunkt erfolgen können. ... Sind verschiedene Quantensysteme zu einem Gesamtsystem verschränkt, so haben die Teilsysteme keine ontischen Zustände mehr und sind somit nicht mehr als Objekte aktualisiert. Will man ein Teilsystem eines Quantensystems individualisieren, so muss man die Einheit des verschränkten Systems zerstören. Eine Isolation eines Teilsystems aus der Gesamtwelt durch Zerstörung von EPR-Korrelationen ist als physikalischer Prozess, als Eingriff in die Natur zu verstehen. Die Naturwissenschaften beobachten daher die Natur nicht, wie sie an sich ist, sondern sie stellen – um mit Francis Bacon zu sprechen – ein „Peinliches Verhör“ an. Jede Beobachtung tut dem Beobachteten in irgendeiner Weise Gewalt an.“⁴⁰ Da das Komplementaritätsprinzip bereits im protologischen Teil des Kalküls wirkt, setzt sich dieses Prinzip in allen weiteren Anwendungen der Krone fort. Viele Widersprüche heben sich auf, analog dem Widerspruch zwischen Welle und Korpuskel in der Quantentheorie und Raum und Zeit in der Relativitätstheorie.

- (5) *Selbstähnlich* nennt man eine Figur, „wenn Teile der Figur kleine Kopien der ganzen Figur sind“.⁴¹ In der Chaostheorie wurde Selbstähnlichkeit durch Computergraphiken von Fraktalen sichtbar gemacht. Auf jeder Skala der Vergrößerung der gleiche Anblick. „Fraktale sind durch eine Art eingebauter Selbstähnlichkeit gekennzeichnet, wobei ein Bild, das Motiv, sich in immer kleinerem Maßstab fortlaufend wiederholt. Ein gutes Beispiel ist ein Baum mit einem Stamm, der sich in zwei kleinere Nebenäste verzweigt, die ihrerseits wiederum sich verzweigen in zwei noch kleinere Nebenäste und so fort. In Gedanken können wir diese Verfahren unendlich fortsetzen.“⁴² „Selbstähnlichkeit erweitert einen der fruchtbarsten Begriffe der elementaren Geometrie: Ähnlichkeit. Zwei Objekte sind ähnlich, wenn sie, abgesehen von ihrer Größe, dieselbe Form haben. Entsprechende Winkel müssen jedoch gleich sein und ebenso Verhältnisse sich entsprechender Linienabschnitte. Wenn z.B. eine Fotografie vergrößert wird, wird

⁴⁰ Hans Primas, *Moderne Naturphilosophie*, Hrsg. B. Kanitscheider, Königshausen u. Neumann (1984), S.254.

⁴¹ Peitgen, Supe, Maletsky, Perciane, Yunker, *Fraktale, Selbstähnlichkeit, Chaospiele*, Dimension Klett (1992), S. 21

⁴² Hans Lauwerier, *Fraktale verstehen und selbst programmieren* Wittig Fachverlag (1992), S. 10.

sie sowohl in horizontaler wie in vertikaler Richtung mit dem gleichen Faktor vergrößert.“⁴³

Vor der eigentlichen Ableitung im Kalkül sind Einführungen in die Begriffe Notwendigkeit, Möglichkeit und Wirklichkeit hilfreich.

⁴³ Peitgen, Supe, Maletsky, Perciane, Yunker, Fraktale, Selbstähnlichkeit, Chaospiele, Dimension Klett (1992), S. 163.

Kap.5 Der Begriff der Notwendigkeit

Der Begriff der Notwendigkeit entspricht auf der untersten Systemebene den stärksten Begriff für das Gleichbleibende, nämlich dem der reinen Identität. Wir bitten zu beachten, dass die Deutung des Modalbegriffes der Notwendigkeit als Operator *nicht die ewige, immer gleichbleibende unbewegliche Substanz* ergibt, sondern den durch eine *immer gleiche Operation* entstehenden Sachverhalt. Eine solche *absolut ewige, immer gleichbleibende und unbewegliche Substanz* wäre für uns ganz und gar unwirklich; weder könnten wir auf sie einwirken noch sie auf uns. Das bedeutet, dass wir sie nicht einmal wahrnehmen könnten.

Die Eigenschaften eines Seienden besteht aus einem Kern mit denjenigen Eigenschaften, die notwendig sind, damit dieses Seiende so, wie es ist, auch bleibt. Wenn sich diese Eigenschaften ändern, hört es auf es Selbst zu sein.

Zwei Beispiele – das erste aus der Chaostheorie, das zweite aus der Quantentheorie – sollen Ihnen die Anwendungen des Begriffs der Notwendigkeit als immer wiederkehrende, gleichen Zustandsänderungen verdeutlichen.

Eine Folge von Zuständen wird als die Trajektorie eines Netzwerkes bezeichnet. „Eine wesentliche Eigenschaft Bool'scher Zufallsnetzwerke besteht darin, dass sie nur endlich viele Zustände annehmen können. Daher muss jedes System irgendwann zu einem Zustand zurückkehren, in dem es sich vorher schon einmal befunden hat. Und weil das System vollkommen deterministisch abläuft, wird es auch wieder in denselben Folgezustand übergehen. Deswegen durchläuft das Netzwerk ab einem gewissen Zeitpunkt immer wieder eine bestimmte feste Abfolge von Zuständen. Solche Zustandszyklen werden als dynamische Attraktoren bezeichnet: Sobald die Trajektorie eines Netzwerkes in einen Zustandszyklus einmündet, bleibt das System dort gefangen wie ein kosmischer Gesteinsbrocken, der in den Anziehungsbereich der Erde gerät und sie fortan umkreist. ... Ein Zyklus kann aus lediglich einem einzigen Zustand bestehen. In diesem Falle bleibt das Netzwerk für alle Zeiten unverändert – es befindet sich in einem Gleichgewichtszustand.“⁴⁴ Dies ist auch der Fall bei Zuständen, die vergangen sind und als solche ein für alle Mal die Voraussetzungen für Wirklichkeit und Gegenwart bilden. Keine Macht der Welt und der Götter kann sie nachträglich ändern.

Das zweite schöne Beispiel für eine operationale Notwendigkeit finden wir in der Quantentheorie als Bild eines Partikels, das erst durch die *Form* der Welle zum Partikel, zu einer stehenden, d.h. beständigen Welle wird (vgl. Abb. 2). „Es liegt da keine regelmäßige Wellenausbreitung mehr vor, aber was das Interesse auf sich zieht, sind die Eigenfrequenzen dieser stehenden Schwingungen. ... Das

⁴⁴ Stuart A. Kauffmann, *Leben am Rande des Chaos, Spektrum der Wissenschaften* (1991:10), S. 92 f.

Wellenphänomen bildet den eigentlichen „Körper“ des Atoms. Es tritt an die Stelle der einzelnen punktförmigen Elektronen, die im Bohrschen Modell den Kern umschwärmen sollten. Von solchen punktförmigen Einzelteilchen kann innerhalb des Atoms auf keinen Fall die Rede sein, und wenn man sich den Kern selbst noch als ein solches denkt, so ist das ein ganz bewusster Notbehelf.“⁴⁵

Die *Form* der geschlossenen Wellenlinie erzeugt ein Teilchen, das wir als Einzelpartikel bezeichnen würden. Das meint Heisenberg, wenn er sagt: „Die Elementarteilchen der modernen Physik ... bestehen nicht selbst aus Materie, sondern sie sind die einzig *mögliche Form* der Materie. Die Energie wird zur Materie, indem sie sich in dieser Form manifestiert.“⁴⁶ Die untenstehende Abbildung zeigt die geschlossene Form des linken Wellenbildes, das als solches eine *stehende* Welle darstellt, die sich zu einem *bestehenden* Teilchen manifestiert. Dieses Wellenphänomen bildet den eigentlichen „Körper“ des Atoms. Auf der begrifflichen Ebene erzeugen wir auf eine ähnliche Art und Weise aus einem Verb ein Substantiv. Aus dem immerwährenden „gehen“ wird der *Gang*. Das folgende Beispiel wird uns in Abb. 5: Ableitung des Begriffs der Einheit im Modalkalkül, begegnen. Aus dem immerwährenden Übergang von Nichtsein zu Sein (M (Nicht-Sein \sim > Sein)) manifestiert sich der Anfang, und analog dazu erzeugt der immerwährende Übergang von Sein zu Nichtsein (M (Sein \sim > Nicht-Sein)) das Ende.

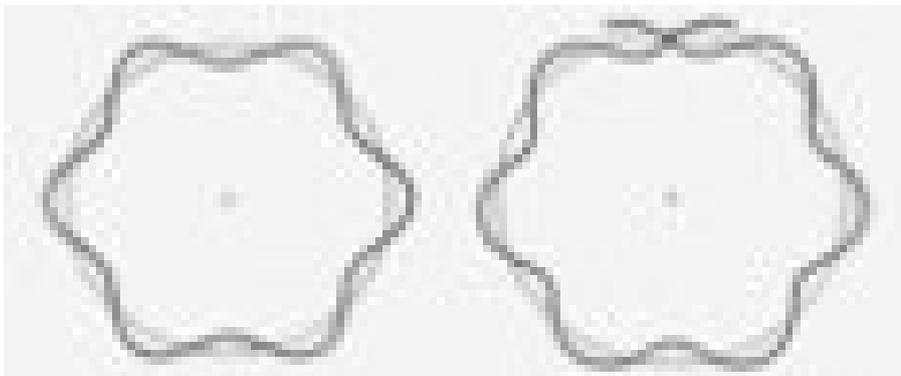


Abb. 2 Wellenbild eines Elektrons nach Dirac

Abb. 2: „Die Wellenmechanik betrachtet das Elektron nicht als Punktmasse, sondern als stehende Welle im Atom. Bestimmte Schwingungsmoden sind möglich (links), andere sind es nicht (rechts).“⁴⁷

⁴⁵ Erwin Schrödinger, Elementare Materie, Vakuum und Felder, Spektrum der Wissenschaft (1988), S. 34.

⁴⁶ Werner Heisenberg, Wandlungen in den Grundlagen der Naturwissenschaften, Hirzel Verlag (1973), S. 175 f.

⁴⁷ Erwin Schrödinger, Elementare Materie, Vakuum und Felder, Spektrum der Wissenschaften (1988), S. 34.

Die Abbildung 2 zeigt das Bild einer stehenden Welle. De Broglie drückt dies so aus: „Im Atom sind nur stationäre Elektronenbahnen möglich, deren Umfang ein ganzzahliges Vielfaches der Elektronenwellenlänge ist.“ Wir definieren den Begriff der Notwendigkeit: Die Operation eines immer gleichen, sich wiederholenden geschlossenen Kreisprozesses bezeichnet der Begriff der operationalen Notwendigkeit, analog dem beständigen Sein eines Teilchens in der Quantentheorie, hier dem Elektron, das durch eine stehende Welle erzeugt wird. Dieser Notwendigkeitsoperator bewährt sich auch z.B. in der Wissenschaftstheorie, denn: Eine Theorie ist nicht an sich wahr, d.h. beständig, sondern sie wird erst dann als wahr anerkannt, wenn sie sich in einem wiederkehrenden Prüfprozess immer wieder aufs Neue bewährt.

Kap 6. Der Begriff der Möglichkeit

Möglichkeit wurde bisher definiert mit „so sein können, nicht so sein müssen“. Es bedeutet dasjenige, das auch anders werden kann; das Sein des Heraklits. Eine Welt, in der vorwiegende Möglichkeiten herrschen, nennen wir indeterminiert. Ereignisse in ihr haben von Anfang an mehrere Möglichkeiten zur Verwirklichung. Aus den vier möglichen Permutationen der zwei Atombegriffe Sein und Nicht entstehen zwei Kombinationen mit der Relation zwischen den ungleichen Atombegriffen Sein und Nicht:

Sein $\sim>$ Nicht

Nicht $\sim>$ Sein

Definition: der Übergang von Sein $\sim>$ Nicht, oder Nicht $\sim>$ Sein = Möglichkeitsoperator (sprich von Sein zu Nicht oder von Nicht zu Sein). Der gewellte Pfeil symbolisiert die Möglichkeit als Prozess oder Kraft analog der Wellenlinie für kräfteübertragende Teilchen in den Feynman-Diagrammen der Quantentheorie (vgl. Kap. 4).

Der abgeleitete Modalbegriff Möglichkeit enthält auf den verschiedenen hohen Systemebenen verschiedene Widersprüche bzw. Gegensätze wie *Sein und Nicht*, *Sein und Nichtsein*, (*Sein und Nichts*) *Anfang und Ende oder das Eine und das Andere* (vgl. Kap. 7. 6, Tabelle 2).

Lothar Eley kritisiert die Anwendung eines Widerspruchs folgendermaßen: „Warum können Widersprüche nicht (auch) in der Welt sein? Es lässt sich leicht zeigen, dass man jedwede Art wissenschaftlicher Tätigkeit aufgeben müsste, wenn man bereit wäre, Widersprüche zu akzeptieren: Es würde den völligen Zusammenbruch der Wissenschaft bedeuten; dies lässt sich durch den Beweis dafür erhärten, dass, falls zwei kontradiktorische Aussagen zugelassen werden, jede beliebige Aussage zugelassen werden muss, denn aus einem Paar kontradiktorischer Aussagen kann jede beliebige Aussage logisch gültig abgeleitet werden.“⁴⁸ Dagegen hält Frege einen widersprüchlichen Begriff unter den folgenden Bedingungen für zulässig: „Auch dass dem Mathematiker nur, was sich selbst widerspricht, als unmöglich gelte, muss beanstandet werden. Ein Begriff ist zulässig, auch wenn seine Merkmale einen Widerspruch enthalten; man darf nur nicht voraussetzen, dass etwas unter ihn falle.“⁴⁹

Wir folgen Frege, denn der Begriff der Möglichkeit *bezeichnet* den kontradiktorischen *Widerspruch*, ist aber selbst *kein Widerspruch*. Deshalb sind seine Teilaus-

⁴⁸ Aus Lothar Eley (Zitat Popper), *Wissenschaftstheorie 2, Struktur und Methode der Wissenschaft*, Herder Verlag (1974), S. 87.

⁴⁹ Gottlob Frege, *Die Grundlagen der Arithmetik* (1884), S. 105.

sagen für sich auch nicht verwirklicht. Sprechen wir „über“ den Widerspruch, wie wir dies mit dem Begriff Möglichkeit tun, so ist das „Über“ in zweifacher Hinsicht wörtlich zu verstehen:

1. „über“ im Sinne von sprechen von einer höheren Systemebene aus *über* eine niedrigere Ebene;
2. im Sinne von „über“- gehen von einem zum anderen.

Zu 2. ist Folgendes anzumerken: Der Begriff Möglichkeit bezeichnet einen Übergang, der auf jeder Systemebene von einem Sein zu seinem widersprüchlichen bzw. gegensätzlichen Sein stattfinden kann. Ihm entspricht auf der protologischen Systemebene der reine Übergang, die reine Energie, Veränderung und Wechselwirkung. Das reine Veränderliche an sich, das tatsächlich nichts Feststehendes enthält, an der eine Veränderung wahrgenommen werden kann, könnte man als virtuelle Veränderung deuten, die rein, d.h. nur auf der protologischen Systemebene, völlig abstrakt, nie allein für sich „in Wirklichkeit“ erfahrbar ist. Ja, nicht einmal denken kann man die reine Veränderung, denn wenn wir uns etwas denken, das sich ändert, so muss dasjenige Etwas, wenigstens solange der Gedanke währt, stabil sein, damit an ihm oder mit ihm die Veränderung wahrgenommen und/oder mitgeteilt werden kann.

Kap.7. Der Begriff der Wirklichkeit

Wirklichkeit wurde bisher definiert als „so sein, nicht anders sein können“, oder nach Becker mit „so sein, nicht anders sein müssen“. Hartmann, Becker und andere definieren die Modalbegriffe Möglichkeit und Notwendigkeit auf der Systemebene der Wirklichkeit mit „können“ oder „müssen“. Diese Definition ist zirkulär, wie Carnap im Falle der Ableitung von Notwendigkeit bemerkt: „Was kann ein Philosoph dann meinen, wenn er von der Notwendigkeit in einem Naturgesetz spricht? Vielleicht wird er sagen: „Ich meine, dass es nicht möglich ist, dass Q nicht folgt, wenn P eintritt. Es muss sich ereignen. Es kann nicht anders sein.“ Aber solche Ausdrücke wie „muss sich ereignen“ und „kann nicht anders sein“ sind nur andere Redeweisen für „notwendig“, und so ist es immer noch nicht klar, was der Philosoph meint.“⁵⁰ In den bisherigen Ableitungen der Modalbegriffe wird entweder möglich oder notwendig gesetzt und die anderen aus diesen beiden auf derselben Systemebene abgeleitet. So entsteht der Zirkel. Wir dagegen entgehen der Zirkularität, weil wir den Begriff der Möglichkeit M und den der Notwendigkeit N auf der niederen Systemebene n aus Sein und Nicht ableiten und aus (M + N) den komplementären Begriff der Wirklichkeit W (Sein und Nichts) auf der nächsthöheren Systemebene n¹ bilden.⁵¹

Diese modale Grundstruktur erscheint als Aussageform selbstähnlich in jedem Bereich des Erkenntnisbaumes wieder. Ihre Variablen begründen ein *neues universelles* Kategoriensystem

⁵⁰ Rudolf Carnap, Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaft (1969), S. 199.

⁵¹ Die Verteilung von N, M und W auf zwei verschiedenen Systemebenen wird in Kap. 13 erläutert, denn sie erlaubt uns, z.B. den Zirkel im Begriff der Wahrscheinlichkeit zu lösen.

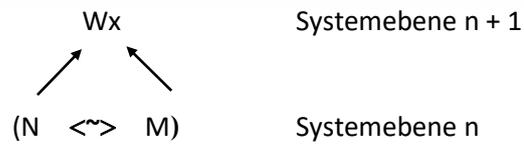


Abb. 3 Modalgrundstruktur der Erkenntnis

Diese Modalgrundstruktur ist das sich selbstähnlich wiederholende Grundelement der modalen komplementären Struktur des Erkenntnisbaumes. Sie erscheint als Aussageform in der Wurzel, im Stamm und in den Zweigen des Erkenntnisbaumes und bildet als solche dessen Grundstruktur. Ich postuliere, dass sie sich auf allen Ebenen der Wirklichkeit als selbstähnlich erweist, was die Lösung des Letztbegründungsproblems ermöglicht. (siehe Kap. 18, Das Problem der Letztbegründung, S. 71)

Ebenso *könnte* Abb. 3, die schon lange weltweit gesuchte Theorie für Alles (Theorie of Everything TOE) sein, vorausgesetzt man berücksichtigt: dass M (Möglichkeit), N (Notwendigkeit) und W (Wirklichkeit) Variable der **Modallogik** sind, wenn für die konkrete Modalität W auf allen Systemebenen nach den Definitionsregeln von N und M beachtet werden, nämlich, dass beide für sich allein, also rein in den Bereich der Protologik fallen.

7.1. Eine kurze Geschichte des Begriffs der Modalität und die ihm entsprechenden Weltbilder.

Die Bedeutung des Begriffs der Wirklichkeit hat sich im Laufe der Geschichte von der mythologischen Auffassung der Wirklichkeit bei den Griechen, über die der Aufklärung des naturwissenschaftlichen Zeitalters bis zur Theorie der Quantentheorie der Neuzeit wesentlich verändert.

Wenden wir uns zunächst den Weltbildern der Griechen zu, denn der objektiven Wissenschaft liegt als Erfahrungsbereich der ontologische Entwurf der Griechen zugrunde:

- (1) Für *Parmenides* ist das gesamte Sein unveränderlich.
- (2) Im Gegensatz dazu beschreibt *Heraklit* ein Weltbild, in dem sich alles ständig ändert. Wir kennen seinen berühmten Ausspruch „Alles ist im Fluss“.
- (3) *Platon* beschränkt die wahre Wirklichkeit auf das Reich der Ideen. „Der sogenannten Erscheinungswelt eignet keinerlei Wirklichkeit; es ist nur in dem Umfang wirklich, in dem es an den Ideen teilhat. Die Ideen sind die Ursache der Dinge.“

Nach Platon hat der Mensch Anteil am göttlichen ewigen Sein, insofern er als Wissender Wissenschaft betreibt.

Der Gegensatz vom immer gleichbleibenden Sein des Parmenides und vom sich ständig ändernden Sein des Heraklits bleibt bei den Griechen ungelöst. Es vereinte, anders als die christliche Weltanschauung, das profane, wissenschaftliche und religiöse zu einem harmonischen und geschlossenen Weltbild.

Im Weltbild, das die *christlichen Kirchen* predigten (Dogma), ging diese Harmonie verloren. Die Kirche duldet niemanden, der als Wissender seine Erkenntnis dem gepredigten Glauben vorzieht. Ihre Macht wurde durch die Aufklärung in Frage gestellt, aber nicht gebrochen. „In der Aufklärung erringt die Vernunft den Sieg über den Glauben. Die Vernunft gilt nicht mehr als ein unselbständiges Denkvermögen des Menschen, das Gottes bedarf, vielmehr wird sie selbständig, unabhängig, „autonom“. ... Musste sich im Mittelalter die Vernunft vor dem Glauben rechtfertigen, so muss sich nun der Glaube vor der Vernunft rechtfertigen. Damit ist die Wende vollzogen. Der Mensch hat sich über den homo sapiens zum homo scientificus entwickelt.“⁵²

⁵² Wulff D. Rehfus, Die Vernunft frisst ihre Kinder. Zeitgeist und Verfall des modernen Weltbildes. Hoffmann und Campe (1990) S.198

Er schließt nicht mehr, wie die Griechen, von der metaphysischen Erkenntnis einer idealen göttlichen Welt auf die Unvollkommenheit der irdischen, sondern die Wissenschaft zwingt im Experiment die Natur, auf isoliert gestellte Fragen zu antworten, die dem Menschen eine allgemein gültige objektive Wahrheit verschaffen sollen. Heisenberg schreibt hierzu: „Aber der große Wert, der auf die Erfahrung gelegt wurde, führte doch zu einer langsamen und allmählichen Veränderung in der ganzen Auffassung der Wirklichkeit. Während im Mittelalter das, was wir heutzutage die symbolische Bedeutung einer Sache nennen, in einer gewissen Weise ihre primäre Wirklichkeit war, verwandelte sich die Wirklichkeit in das, was wir mit unseren Sinnen wahrnehmen können. Was wir sehen und berühren können, wurde primär wirklich. Und dieser neue Wirklichkeitsbegriff konnte mit einer neuen Aktivität verbunden werden: wir können experimentieren und herausfinden, wie die Dinge wirklich sind. Man kann leicht erkennen, dass diese neue Haltung den Aufbruch des menschlichen Denkens in ein unendliches Feld neuer Möglichkeiten bedeutete, und man kann gut verstehen, dass die Kirche in der neuen Bewegung mehr die Gefahren als die Hoffnungen sah.“⁵²

Durch die Aufklärung verlor das Weltbild nicht nur die griechische Harmonie zwischen dem religiösen und profanen, sondern sie spaltete sich zusätzlich (Subjekt und Objekt) in Geistes- und Naturwissenschaften auf.

Beide, das griechische und das naturwissenschaftliche Weltbild haben den Gegensatz von *immer gleichbleibenden* und sich *ständig ändernden* Elementen der Wirklichkeit unvermittelt nebeneinander bestehen lassen. „Überall ist noch die Spannung zwischen dem Sterblichen und dem Göttlich-Ewigen, zwischen dem zeitlichen Wandel und der zeitliche Selbigkeit, zwischen Genesis und Usía zu spüren, und selbst da, wo sie scharf getrennt werden, durchdringt doch das Ewige das zeitlich Vergängliche in der Weise der Teilhabe, wie immer diese im Einzelnen auch vorgestellt werden mag. Unverändert hält der Grieche an der Überzeugung fest, dass das Göttliche und Ewige in den Gesetzen der Natur und den Regeln menschlichen Zusammenlebens in Erscheinung tritt, wenn auch in der Weise profaner Zeitlichkeit. So hat zwar der Logos der Philosophen den Gedanken der mythischen Epiphanie des Gottes in vielem tiefgreifend verwandelt, so sind beispielsweise aus den Göttern die Platonischen Ideen geworden – aber die Spuren des Mythos sind immer noch und überall klar erkennbar.“⁵³

Dass das ewig Gleichbleibende und ständig sich Ändernde auch unsere Naturgesetze immer noch durchdringen, zeigt sich in einigen ungelösten Problemen un-

⁵² „Werner Heisenberg, Physik und Philosophie, Welterperspektiven. Ullstein Buch Nr. 249 (1952), S. 164

⁵³ Kurt Hübner, Die Wahrheit des Mythos, C.H. Beck Verlag (1985) S.151

serer Wissenschaften, in der Quantenphysik, der Mathematik und auch in der Modallogik. Wir werden sehen, dass es sich in den meisten unentschiedenen Fällen um eine Komplementarität der Gegensätze handelt, d.h. dass der Gegensatz nicht aufgehoben werden kann und nicht aufgehoben zu werden braucht.

Das naturwissenschaftliche Weltbild Newtons war vor allem ein deterministisches. In einem deterministischen Weltbild ist nur dasjenige möglich, dessen sämtliche Bedingungen bereits vorhanden sind, womit das Mögliche mit dem Wirklichen zusammenfällt.

Als Kontrahenten im Weltbilderkampf entpuppten sich Determinismus und Indeterminismus. Modal gewertet beschreibt der Determinismus eine Welt, die vorwiegend von Notwendigkeit bestimmt wird; im Fall des Indeterminismus wird die Welt weitgehend von der Möglichkeit, der *Potentia*, beherrscht.

Welches wären die Folgen solcher „reinen Welten“? Nehmen wir einmal rein theoretisch an, die Seinsordnung sei modal als eine notwendige bestimmt, dann entspräche ihr die völlig determinierte Welt. Die Beschreibung einer solch grausamen Welt finden wir bei Heinrich Beck: „Grundsätzlich formuliert: Angenommen, beim Walde sei alles, was bei gegebenen Umständen möglich ist (etwa das Duften, der üppige Wuchs, die angenehme Kühle), auch schon notwendig. ... Diese Härte durchwaltete dann alles Seiende, und zwar bis in seine letzte Tiefe. Haben neben einer solchen Härte noch Sinn, Zartheit, Freiheit und Geschenk Platz? Oder ist das Ganze Sein unter einer derartigen Voraussetzung nicht in seinem Wesen ein brutaler, lichtloser Mechanismus? In der Tat, Nicolai Hartmann, der eine solche absolute Seinsnotwendigkeit vertritt, gelangt zu diesem Ergebnis.

... Nimmt man aber an, das Sein sei in seinem Wesen kontingent und zufällig, muss dann nicht alles in ein absolutes Chaos einmünden? Denn Ordnung, Seinsfestigkeit, Sicherheit und Sinn ruhen offenbar auf dem Fundament der Notwendigkeit. Wenn nun das Sein in seinem Wesen etwas zufällig Zusammengekommenes wäre, dann bedeutete auch der Versuch des Menschen, von sich aus in die Welt Sinn und Ordnung hineinzubringen, ein lächerliches Unterfangen, denn der Mensch kann durch sein Tun das Wesen des Seins nicht begründen oder bedingen – dieses ist vielmehr bereits Grundlage allen Tuns –, und so bliebe alle menschliche Ordnung und Sinngebung dem Wesen des Seins fremd und äußerlich und daher zum baldigen Untergange verurteilt; sie bliebe absolut belanglos, unwichtig.

... Es scheint, als könnte man der Alternative zwischen schlechthin notwendigem Seinsgefüge von Sein und Nichts schlechthin zufälligem Seinschaos nicht entrinnen kann. Denn das Sein ist in seinem Wesen entweder notwendig oder nicht

notwendig, d.h. kontingent, zufällig. Das Wesen des Seins bestimmt aber die ganze Seinsordnung.“⁵⁴.

Hier erweist sich, dass bereits die Frage entweder Determinismus oder Indeterminismus, ob also in unserer Welt Notwendigkeit oder Möglichkeit je allein herrschen, falsch gestellt ist. (s. auch 7.5, S. 64 f.)

Die unterschiedlichen Auffassungen zwischen der heiligen, profanen und ideellen Wirklichkeit, berühren noch nicht den Unterschied zwischen Wirklichkeit und Realität, auf den wir eingehen wollen.

⁵⁴ Heinrich Beck. Möglichkeit und Notwendigkeit, Berchmannskolleg (1961) S. 34

7.2. Wirklichkeit und Realität

„In der englischen und französischen Philosophie bezeichnen reality und réalité Existenz, faktisches Vorkommen, das Bestehen oder Realsein einer Tatsache im Gegensatz zur Möglichkeit, das Existierende, das faktisch Vorkommende, der Inbegriff aller Tatsachen oder alles Realen im Gegensatz zum Möglichen. In der deutschen Philosophie geht das Wort Wirklichkeit dagegen auf Meister Eckharts Übersetzung des lateinischen Begriffs actualitas (Wirksamkeit) zurück. Er bezeichnet die wirkende Existenz bzw. das, was wirksam ist und auf anderes einwirkt. In dieser Bedeutung ist die Unterscheidung zwischen Möglichkeit und Wirklichkeit der griechischen Unterscheidung von dynamis und energieia verwandt.“⁵⁵

Die Bedeutung unseres operationalen Modalbegriffs der Wirklichkeit stimmt nicht mit der Realität überein. Das Wort „real“ geht zurück auf das lateinische Wort „res“ und bedeutet „Sache“ oder „Ding“; insofern kennzeichnet die Realität ein statisches Moment eines Ereignisses. Die Wirklichkeit im Modalkalkül entspricht derjenigen von Meister Eckharts Übersetzung im Sinne von Wirksamkeit.

In der Quantentheorie musste der Begriff der Wirklichkeit drastisch revolutioniert werden, denn die klassische Physik ging bisher von derselben Annahme aus, die Einstein als philosophisches Postulat über die Realität folgendermaßen formulierte: „Wenn man den Wert einer Größe eines physikalischen Systems mit Sicherheit vorhersagen kann, ohne das physikalische System in irgendeiner Weise zu stören, so muss man annehmen, dass diese Größe einem Element der Realität entspricht.“⁵⁶ Für das menschliche Anschauungsvermögen war dies bis zur Quantentheorie eine Selbstverständlichkeit.

Als Realist beharrte Einstein Zeit seines Lebens darauf, dass die Wirklichkeit eine reale ist und die Wahrscheinlichkeit nur ein vorübergehender Notbehelf unserer Messgenauigkeit darstellt. Einsteins Haltung gipfelt in seinem berühmten Ausspruch „Gott würfeln nicht“. Er bekämpfte vor allem die Quantentheorie in der Kopenhagener Deutung, die behauptet, dass erst der Akt der Beobachtung die Teilchen der Quantenwelt zwingt, real zu werden.

Wer die Wirklichkeit als Realität auffasst, versteht auch manche Prozesse der makroskopischen Wirklichkeit nicht. Der Realist erlebt, wird aber nicht begreifen, wie zukünftige Erwartungen, d.h. noch nicht real existierende Dinge, ihn jetzt schon beeinflussen können, ohne die Richtung der Kausalität innerhalb der Zeit umzukehren und unsere Erfahrung Lügen zu strafen.

⁵⁵ Philosophielexikon/Rowohlt-Systema.

⁵⁶ Kurt Wuchterl, Streitgespräche und Kontroversen in der Philosophie des 20. Jahrhundert, Haupt Verlag (1997), S. 103.

Dass Wirkungen aus der Zukunft tatsächlich unsere gegenwärtige Wirklichkeit ohne Hokuspokus beeinflussen können, soll Ihnen ein kleines Gedankenexperiment zeigen. Die Natur nützt die verschiedenen schnellen Wirk- und Einflussgeschwindigkeiten auf unsere Sinne aus, um uns tatsächlich einen mehr oder weniger kurzen „Augenblick“ in die Zukunft „sehen“ zu lassen. Drei Beispiele:

- (1) Wir wissen, dass wilde Tiere andere Tiere, auch uns Menschen, fressen. Sehen wir z.B. einen hungrigen Tiger vor uns, so sehen wir schnellstmöglich, nämlich mit Lichtgeschwindigkeit, was uns blüht. Wirklich kann er uns erst fressen, wenn sein materieller Körper mit seinen Zähnen uns erreicht hat, und das geht in jedem Fall langsamer als mit Lichtgeschwindigkeit. Die unterschiedlichen Wirkgeschwindigkeiten: „A = Tiger sehen“ und „B = Tiger da sein und zubeißen“, verschaffen uns die Möglichkeit, unser Leben zu retten. Unsere Sicht in die Zukunft dauert exakt $B - A$ lang. In dieser relativ kurzen Zeitspanne haben wir die Möglichkeit, entweder zu schießen oder davonzulaufen – wobei schießen aus demselben Prinzip besser ist, als davonzulaufen.
- (2) Ein anderes Beispiel ist das Gewitter. Der Blitz erreicht uns meist unverhofft und in Lichtgeschwindigkeit. Der Donner, der über Schallwellen zu uns dringt, braucht länger. In der Zwischenzeit können wir uns die Ohren zuhalten, um den Krach nicht hören zu müssen.
- (3) Unsere Wissenschaft verschafft uns Informationen von Ereignissen, die, falls sie gefährlich sind, möglichst so früh erkannt werden sollten, dass wir uns rechtzeitig vor den Folgen schützen können.

Fälle, die auf Grund deterministischer Gesetze berechenbar sind, wie z. B. Mond- oder Sonnenfinsternisse können tausende von Jahren vorausgesagt werden. Das Wort *Vor-sicht* bedeutet, die Zukunft *vor-her* zu *sehen*, um in der Gegenwart rechtzeitig reagieren zu können.

Ein weiterer Grund, Wirklichkeit nicht als Realität zu verstehen, beruht auf dem gleichzeitigen Wirkungen verschiedener Wirklichkeiten unterschiedlicher Systemebenen, worauf wir im Kap. 12: Das Problem der Systemebenen, näher eingehen.

7.3. Wirklichkeit und Systemebenen

Humboldt verglich den Begriff der Wirklichkeit mit einem „ungeheuren Gewebe“. Er führt es auf das Weben, Flechten und Spinnen zurück. Sein Beispiel trifft unseren Kerngedanken sehr gut, auch wenn man das sog. ungeheure Gewebe heute eher als hoch komplexe Struktur unserer Wirklichkeit bezeichnen würde.

Unsere gegenwärtige Wirklichkeit bestimmen gleichzeitig mehrere nacheinander entstandene und ineinander geschachtelte Wirklichkeiten verschiedener Systemebenen, die übereinander angeordnet aus den verschiedensten Epochen der Entwicklung stammen und jetzt gleichzeitig wirken. Argumentiert man über deren Grenzen hinweg und bewertet Ereignisse aus verschiedenen Wirklichkeitsstufen mit denselben Einheiten, entstehen Widersprüche und Schwierigkeiten. Frege und Russell haben solche die Systemebenen überschreitenden Widersprüche prinzipiell beschrieben (Näheres in Kap. 12: Das Problem der Systemebenen). Beachtet man Systemebenenüberschreitungen nicht, können Missverständnisse auftreten. Das ist z. B. der Grund für die Differenzen zwischen Bohm und Heisenberg, die Heisenberg im folgenden Zitat beschreibt: „Die Wellen im Konfigurationsraum sind in seiner (B. Bohms) Deutung auch ‚objektiv wirklich‘, ebenso wie elektrische Felder. Der Konfigurationsraum ist allerdings ein Raum von vielen Dimensionen, die sich auf die verschiedenen Koordinaten aller zum System gehörigen Teilchen beziehen. Hier ergibt sich eine erste Schwierigkeit: Was meint man, wenn man die Wellen im Konfigurationsraum ‚wirklich‘ oder ‚real‘ nennt? Dieser Konfigurationsraum ist ein sehr abstrakter Raum.“⁵⁷

Prinzipiell entstehen Widersprüche, wenn zwei Wirklichkeiten verschiedener Systemebenen vermengt werden. Bohm ordnet z. B. beide an sich verschiedenen Wirklichkeiten auf einer Ebenen der Wirklichkeit an, nämlich:

- 1, die Systemebene der existierenden realen Wirklichkeit und
2. die höhere Systemebene der Information, der Theorien.

Wenn Heisenberg den Konfigurationsraum als abstrakten Raum charakterisiert, dann spricht er von einem Raum auf der *geistigen Systemebene* mit der Einheit *Information*, die nicht verwechselt werden darf mit Aussagen über den Raum der realen Dinge auf der *niederen Systemebene* der *körperlichen* Dinge. Auch Frege verweist auf die verschiedenen Stufen der Wirklichkeit: „Und doch sind wir geneigt, die Gedanken für unwirklich zu halten. Wie ganz anders wirklich erscheint doch ein Hammer, verglichen mit einem Gedanken! ... Die Gedanken sind nicht durchaus unwirklich, aber ihre Wirklichkeit ist ganz anderer Art als die der Dinge. Und ihr Wirken wird ausgelöst durch ein Tun der Denkenden, ohne dass sie

⁵⁷ Werner Heisenberg, Physik und Philosophie, Welterperspektiven, Ullstein Buch Nr. 249 (1952), S. 106.

wirkungslos wären.“⁵⁸ Ein anderes einfaches Beispiel für die Notwendigkeit von Systemen unterschiedlicher Ebenen zeigt sich, wenn wir von einem Zeitraum sprechen. Ereignisse, die innerhalb eines Zeitabschnitts nacheinander geschehen sind, kann der menschliche Geist dank seines Erinnerungsvermögens zusammen betrachten, so als ob sie gleichzeitig geschehen wären. Diese Zeitspanne bezeichnen wir als *Zeitraum*.

Unsere Gesamtwirklichkeit umfasst demnach mehrere verschiedene Systemebenen, darunter die körperliche und geistige Systemebene. Noch nicht verwirklichte, sondern nur in Gedanken vorgestellte Sachverhalte, Wünsche und Erwartungen existieren wirklich auf der geistigen Systemebene unserer Gedanken. Ihre materielle Verwirklichung, d.h. ihre tatsächliche Realisierung auf der körperlichen Systemebene der Gegenstände, steht jedoch oftmals noch aus.

Es ist sehr wesentlich, z.B. für eine Lösung der Aporien der Zeit, wenn wir den Begriff der Wirklichkeit mit der Bedeutung „Wirken“, von dem mit der Bedeutung „real“ trennen und auf verschiedene Systemebenen verteilen. Nur dann verstehen wir die Wirkung eines Wunsches auf die gegenwärtige Wirklichkeit, der aktuell auf der geistigen Systemebene als Gedanke „wirklich“ vorhanden ist. Hätte die Wirklichkeit dieselbe Bedeutung wie die Realität, führte dies zu der bizarren Folgerung, dass ein gedachter Gegenstand, der noch gar nicht existiert, einen vorhandenen Gegenstand unmittelbar und direkt beeinflussen könnte. Ein Horrorszenario.

Wirkungen auf der Systemebene der Information gehorchen teilweise anderen Gesetzen als solche auf der körperlichen Ebenen der realen Dinge. Z. B. kann ein Wort VIELE zugleich bereichern, ohne dass es dem EINEM, der es „besaß“, genommen wurde.⁵⁹ (Systemebenen der Information) Das ist sein Gutes. Aber ebenso teuflisch kann, wie biologische Aggression und unsere deutsche Geschichte zeigen, EINER allein VIELE, d.h. eine ganze Masse, zu Aufruhr und Bosheit verführen. Ein realer Gegenstand kann nur dann einem gegeben werden, wenn es ihn EIN ANDERER danach nicht mehr besitzt. (Systemebene der Realität) Ein und dieselbe Information können dagegen VIELE zugleich erhalten.

Die unzulängliche Vermischung von Aussagen auf verschiedenen Systemebenen sind oftmals der Grund dafür, warum eine Theorie (oder eine Mitteilung) widersprüchlich erscheint und nicht verstanden wird, wie z. B. Einstein die Kopenhagener Deutung der Quantentheorie nicht begreifen konnte. Heisenberg verteidigte sie. Seiner Meinung nach beruht unser Unverständnis der Verhältnisse im atoma-

⁵⁸ Gottlob Frege, Logische Untersuchungen, Hrsg. G. Patzig, Vandenhoeck & Ruprecht (1976), S. 53.

⁵⁹ Diese Aussage zeigt, wie widersinnig es ist, verschiedene Worte und Gegenstände stets derselben Kategorie zuzuordnen.

ren Bereich auf der Illusion, dass man „die Art der Existenz, das unmittelbar „Faktische“ der uns umgebenden Welt, auf die Verhältnisse im atomaren Bereich extrapolieren kann. Aber diese Extrapolation ist unmöglich.“⁶⁰

⁶⁰ Werner Heisenberg, Erkenntnisprobleme der Naturwissenschaften, Hrsg. L. Krüger, Kiepenheuer & Witsch, (1970), S. 426.

7.4 Wirklichkeit und Möglichkeit

Umgangssprachlich werden zwei verschiedene Aspekte der Auffassung von Wirklichkeit vermischt. Zum einen die gegenwärtige Möglichkeit eines zukünftigen Falles (Erwartung) und zum anderen der bereits verwirklichte und realisierte Fall. Dass beide seit Aristoteles nicht streng voneinander getrennt werden, zeigt die Aussage von Aristoteles, zitiert nach Seel: „Der Terminus „möglich“ wird nämlich nicht eindeutig gebraucht, vielmehr heißt möglich, weil ihm dieses Prädikat insofern zukommt, als es wirklich ist, wie z.B. (man von einem sagt, d. Verf.) dass er gehen kann, weil er gerade geht, und ganz allgemein, dass etwas möglich ist, weil dasjenige bereits im Modus der Wirklichkeit ist, was ihm als Möglichkeit zugesprochen wird, das andere heißt möglich, weil es in Zukunft einmal wirklich sein könnte, wie z.B. (man von einem sagt, d. Verf.) dass einer gehen kann, weil er in Zukunft einmal gehen könnte.“⁶¹

Reichenbach weist auf den modalen Unterschied zwischen Mathematik und Physik hin: „Es ist ja die Eigentümlichkeit der Mathematik, dass sie der Physik *mögliche* Formen von Beziehungen zeigt, unter welchen die Physik, *die Eine wirkliche* durch Beobachtung und Experiment heraus sucht. So lehrt die Mathematik, wie sich die Planeten bewegen würden, wenn die Anziehungskraft der Sonne mit der *zweiten* oder *dritten* oder *n-ten* Potenz der Entfernung abnimmt; die Physik aber entscheidet, dass in der Wirklichkeit nur die *zweite* Potenz vorliegt. Mit der Geometrie war es bisher anders gewesen; Es hatte nur *e i n e* Art von Geometrie gegeben und darum bestand für die Physik noch gar nicht das Problem einer Auswahl unter Geometrien. Erst mit der Entdeckung nichteuclidischer Geometrien entsteht deshalb der Gegensatz zwischen *wirklichem* und *möglichem* Raum. Die Mathematik lehrt nur die möglichen Räume, die Physik entscheidet, welcher unter diesen dem wirklichen Raum entspricht.“⁶²

Die Mathematik bietet den Pool der Möglichkeiten an, aus dem die Physik experimentell bestätigt, welche der Varianten zutrifft. Nur weil das Denkmögliche von größerer Mächtigkeit ist und mehr als das tatsächlich Wirkliche enthält, ist eine Auswahl notwendig. Der Mensch, dessen Existenz beide Systemebenen in sich vereint, ist ständig dem Konflikt zwischen den Möglichkeiten seines Denkens und dem seiner materiellen Wirklichkeit ausgesetzt.

An dem folgenden Satz erkennen wir, dass selbst Heisenberg als glühender Verfechter des Komplementaritätsprinzips mittelbar Wirklichkeit und Möglichkeit gleichsetzt. „Wenn man andererseits das Wort „Zustand“ so auffasst, dass es eher

⁶¹ Gerhard Seel, Die Aristotelische Modaltheorie, Quellen und Studien zur Philosophie, de Gruyter (1982), S.167.

⁶² Hans Reichenbach, Philosophie der Raum-Zeit-Lehre, Gesammelte Werke, Bd. 2 [1928] Vieweg Verlag (1977), S. 14.

eine Möglichkeit als eine Wirklichkeit bezeichnet – man sogar einfach das Wort „Zustand“ durch das Wort „Möglichkeit“ *ersetzt* –, so ist der Begriff von „koexistierenden Möglichkeiten“ ganz plausibel, da eine Möglichkeit eine andere einschließt oder sich mit anderen Möglichkeiten überschneiden kann.“⁶³ Unter Zustand versteht man normalerweise einen verwirklichten beständigen Fall, der durch die bereits ausdifferenzierten verwirklichten Möglichkeiten ein notwendiger geworden ist. Wenn man, wie Heisenberg empfiehlt, das Wort „Zustand“ durch das Wort „Möglichkeit“ ersetzen zu können glaubt, so gebraucht man Möglichkeit, Wirklichkeit und Notwendigkeit ungewollt mit gleicher Bedeutung. Man sollte sich vor Augen halten, dass dies nur in einem streng determinierten, eindeutigen, sicheren Fall, der ein theoretischer Ausnahmefall ist, so sein kann. In der Umgangssprache fällt es sehr schwer, ein mögliches Ereignis nicht auf ein bereits verwirklichtes Ereignis anzuwenden. Wir unterhalten uns normalerweise in der Umgangssprache und sind es nicht gewohnt, unsere Sprache in das enge Korsett der Logik zu pressen.

Jedoch trennen selbst Logiker nicht immer streng zwischen Möglichkeit und Wirklichkeit, wie folgende Aussage von Franz von Kutschera zeigt: „Wenn man über unsere Welt redet, so redet man über bestehende Sachverhalte, d. h. Tatsachen; wenn man über mögliche Welten redet, so redet man über mögliche Sachverhalte, d.h. über Sachverhalte, die *entweder bestehen* (1) oder *bestehen könnten* (2), wenn die Welt anders aussähe, als es der Fall ist.“⁶⁴ Unserer Meinung nach handelt es sich bei Sachverhalten, die *bestehen* (1), um wirkliche Sachverhalte, dagegen bei solchen, die *bestehen könnten* (2), um mögliche Sachverhalte. Wenn Sachverhalte nur möglich sind, dann bestehen sie noch nicht wirklich, sondern sie haben nur die Möglichkeit, in Zukunft Wirklichkeit zu werden. Leider ist ein möglicher Millionengewinn nicht auch gleich wirklich. Wir wissen, dass es sehr schwierig ist, sich der umgangssprachlichen Gleichsetzung von möglich und wirklich zu widersetzen.

Auch in der Geschichte der Philosophie haben sich Möglichkeit und Wirklichkeit als Problem erwiesen. „Das Modalproblem ist vor allem das Problem von Möglichkeit und Wirklichkeit. Die Bewertung und Einordnung der Modalkategorien innerhalb der verschiedenen philosophischen Systeme ist im Laufe der Geschichte der Philosophie sehr verschieden ausgefallen; aber durchgängig durch alle Entwicklungen hindurch hat sich das Verhältnis von Möglichkeit und Wirklichkeit als ein Zentralproblem der Philosophie erhalten. Dieses Problem trifft den

⁶³ Werner Heisenberg, Physik und Philosophie, Welterperspektiven, Ullstein Buch Nr. 249 (1952), S. 156.

⁶⁴ Franz von Kutschera, Einführung in die intensionale Semantik, de Gruyter Studienbuch, de Gruyter (1976), S. 23 (Ziffern eingefügt v. d. Verf.)

Kern des philosophischen Denkens überhaupt, indem es die Nahtstelle von Denken und Sein, von Wesen und Erscheinung berührt. In seiner ontischen Differenz von Sein und Nichtsein betrifft es das Phänomen von Bewegung und Veränderung, so wie es von Aristoteles mit dem Begriffspaar Dynamis - Energeia gekennzeichnet wurde. Als ein Übergang von tendenzieller, keimhafter Anlage zum vollständigen Vorhandensein aller notwendigen Bedingungen ist das Möglichkeits - Wirklichkeits-Problem als ein Teleologie-Problem und im weitesten Sinne als ein Theorie-Praxis-Problem gedeutet worden. Modalität und Geschichtlichkeit sind also philosophische Gegenstandsbereiche, die sich naturgemäß berühren.“⁶⁵

In den klassischen Naturwissenschaften galt die Wirklichkeit als deterministisch vorbestimmt. Sie glaubte, alle zukünftigen Ereignisse sicher voraussagen zu können. Nur im determinierten sicheren Ausnahmefall ist das Verhältnis von Möglichkeiten und Notwendigkeiten gleich eins, d.h. Notwendigkeit, Möglichkeit und Wirklichkeit sind identisch. Das stärkste Argument gegen die Nivellierung des Unterschieds zwischen Möglichkeit und Wirklichkeit ist: Wenn „möglich“ wirklich „impliziert“, dann ist nicht zu erklären, warum nicht alles, was möglich ist, zugleich wirklich ist.

Diese Frage, die der Determinismus aufwirft und nicht beantworten kann, erweist sich als so schwerwiegend, dass sie nicht nur seit langem die Philosophen, sondern heute sogar die Quantentheoretiker in der Hypothese der Viele-Welten-Theorie, die Hugh Everett III aus Princeton in den 50 er-Jahren des letzten Jahrhunderts erarbeitet hat, wie folgt diskutieren: „Diese Theorie sucht zu beantworten, warum wir bei der Beobachtung eines Quanten-Ergebnisses von den vielen möglichen Ereignissen immer nur eines feststellen. Everett zufolge teilt sich jedes Mal, wenn ein Teilchen aufgrund einer Messung eine Wahl trifft, etwa durch den linken oder rechten Spalt eines Doppelspalts gehen muss, das gesamte Universum in zwei getrennte Universen; in dem einen Universum geht das Teilchen durch den linken Spalt, in dem anderen Universum durch den rechten.

... Wenngleich diese Hypothese lange Zeit als Science-Fiction abgetan wurde, ist sie in einer modifizierten Version von Muray Gell-Mann vom California Institut of Technologie in Santa Barbara wieder aufgegriffen worden. Sie nennen ihre Version die Viel-Historien-Interpretation und betonen, dass die Historien eher Möglichkeiten als physikalische Gegebenheiten sind. Gell-Mann, Nobelpreisträ-

⁶⁵ W. Klötzig, Das Modalitätenproblem als ein Erkenntnis- und Handlungsproblem, Europäische Hochschulschriften, Peter Lang Verlag (1991), S. 237.

ger von 1969, soll vorhergesagt haben, dass diese Vorstellung gegen Ende des Jahrhunderts die Diskussion beherrschen werde.“⁶⁶

Wuchterl ist der Meinung, „dass die Konstruktionen dieser Viele-Welten-Theorie große Zumutungen an unser Vorstellungsvermögen enthalten.“⁶⁷

Die Analyse der Implikationstabellen wird zeigen, woher die immer noch verwirrende Gleichsetzung von Möglichkeit und Wirklichkeit in der Modallogik stammt. Der determinierte sichere Fall muss so und kann nicht anders eintreten. Das Verhältnis von Möglichkeiten und Notwendigkeiten ist in diesem und *nur* in diesem Fall gleich eins. Er stiftete in der Modallogik Unheil an, denn nur in diesem rein theoretischen Fall kann eine einzige Variante verwirklicht werden. Mehrere Fälle stehen von Anfang an nicht zur Disposition. Dieser Sachverhalt verführt uns dazu zu sagen, dass das, was wirklich ist, auch möglich sein muss. Richtig wäre zu sagen: Was wirklich ist, muss auch möglich *gewesen* sein.

Der Verwirklichung eines vollkommen deterministischen Weltbildes sowie seines Gegenteils, dem absolut zufälligen Geschehen in der Welt, folgen nicht akzeptable Konsequenzen. Herrschte *nur Notwendigkeit*, dann wäre sie durchgehend starr und ohne Veränderung⁶⁸, sie wäre für uns, wie gesagt, unwirklich, weil weder wir auf sie noch sie auf uns einwirken könnte, d.h. wir würden sie nicht einmal wahrnehmen können. Herrschte dagegen *nur Möglichkeit*, dann wäre sie kontingent und vollkommen zufällig. Jede Variante ergibt eine Wirklichkeit, die wir nicht kennen. Heinrich Beck befürchtet, dass man der Alternative zwischen dem notwendigen Seinsgefüge und dem zufälligen Seinschaos nicht entrinnen kann. Da das Wesen des Seins die ganze Seinsordnung bestimmt, ist das Wesen des Seins entweder notwendig oder nicht notwendig, d.h. kontingent, zufällig. Diesem „entweder-oder“, *determiniert oder indeterminiert, notwendig oder möglich* widersprechen wir heftig, ebenso der Gleichsetzung von Möglichkeit und Wirklichkeit, die in den Implikationstabellen Aristoteles' mittelbar zum Vorschein kommt.

⁶⁶ John Horgan, Quanten - Philosophie, Spektrum der Wissenschaft (1992:9), S. 90.

⁶⁷ Kurt Wuchterl, Streitgespräche und Kontroversen in der Philosophie des 20. Jahrhunderts, Haupt Verlag (1997), S. 106.

⁶⁸ der Zustand nach dem Wärmetod.

Kap. 7.5. Wirklichkeit als Komplementarität von Notwendigkeit und Möglichkeit

Unseren Begriff der Wirklichkeit konstituieren im Wesentlichen Notwendigkeit und Möglichkeit komplementär. Die widersprüchlichen Elemente des Möglichen (sein oder nichtsein) schließen sich in Wirklichkeit gegenseitig aus. Solange etwas möglich ist, stehen die noch unvereinbaren Fälle zur Disposition. Erst wenn durch die vorhandenen, Bedingungen des Seins einer der beiden widersprüchlichen bzw. gegensätzlichen Fälle ausgeschieden ist, wird im Prozess entweder „Sein“ oder „Nichtsein“, entweder das Eine oder das Andere (im ausschließenden Sinn) verwirklicht. Das Ergebnis besteht nach dem abgeschlossenen, vergangenen Prozess notwendigerweise nur aus dem einem Fall, nämlich demjenigen, der eingetreten ist. Die vergangene Wirklichkeit als nunmehr bestehende Realität enthält nach diesem abgeschlossenen Prozess keine offenen Möglichkeiten mehr, sie ist als verwirklichte für die folgenden Prozesse eine notwendige geworden.

„Nach der Kopenhagener Deutung scheint die Quantenwelt durch den Akt der Beobachtung gezwungen zu werden, eine ihrer Optionen zu wählen, die dann real wird. In der Schrödinger-Wellentheorie spricht man vom Kollaps der Wellenfunktion, die ein reelles Wellenpaket übrig und unendliche viele andere verschwinden lässt.“⁶⁹ „Der Übergang vom Möglichen zum Faktischen findet also während des Beobachtungsaktes statt. Wenn wir beschreiben wollen, was in einem Atomvorgang geschieht, so müssen wir davon ausgehen, dass das Wort „geschieht“ sich nur auf die Beobachtung beziehen kann, nicht auf die Situation zwischen zwei Beobachtungen. Es bezeichnet dabei den physikalischen, nicht den psychischen Akt der Beobachtung, und wir können sagen, dass der Übergang vom Möglichen zum Faktischen stattfindet, sobald die Wechselwirkung des Gegenstandes mit der Messanordnung und dadurch mit der übrigen Welt ins Spiel gekommen ist. ... Nachdem die Wechselwirkung stattgefunden hat, enthält die Wahrscheinlichkeitsfunktion das objektive Element der „Tendenz“ oder der Möglichkeit und das subjektive Element der unvollständigen Kenntnis, selbst dann, wenn es sich zunächst um einen „reinen Fall“ gehandelt hat. Eben aus diesem Grunde kann das Ergebnis einer Beobachtung im Allgemeinen nicht mit Sicherheit vorhergesagt werden. Was man vorhersagen kann, ist die Wahrscheinlichkeit für ein bestimmtes Ergebnis der Beobachtung, und diese Aussage über die Wahrscheinlichkeit kann nachgeprüft werden, indem man das Experiment viele Male wiederholt. Die Wahrscheinlichkeitsfunktion beschreibt, anders als das mathematische Schema der Newtonschen Mechanik, nicht einen *bestimmten*

⁶⁹ Kurt Wuchterl, Streitgespräche und Kontroversen in der Philosophie des 20. Jahrhundert, Haupt Verlag (1997), S. 101.

Vorgang, sondern, wenigstens hinsichtlich des Beobachtungsprozesses, eine Gesamtheit von *möglichen Vorgängen*.“⁷⁰

Mit diesem neuen Wirklichkeitsbild verabschiedete sich das aufgeklärte wissenschaftliche Weltbild fast vollständig vom absoluten Objektivitätspostulat der Aufklärung. „Vorbei war die Zeit des Uhrwerks-Universums, für dessen Teile sich ein unausweichliches und ein für alle Mal festgelegtes Schicksal erfüllte, wenn sie zu einem bestimmten Zeitpunkt in der Vergangenheit in Bewegung gesetzt wurden. Laut der Quantenmechanik entwickelt sich das Universum nach einem strengen und präzisen mathematischen Formalismus, allerdings bestimmt dieser nur die Wahrscheinlichkeit, mit der sich irgendeine bestimmte Zukunft ereignen wird - nicht aber, welche Zukunft tatsächlich eintritt.“⁷¹ Die Kausalität verlor zwar nicht ihre Bedeutung, sie konnte jedoch nicht mehr für *jeden* Fall auf *jeder* Systemebene gleichermaßen angewandt werden. Einstein vertrat jedenfalls noch die Auffassung, dass die Physiker erforschen müssen, was die Natur wirklich tut. Nach Heisenberg ist der Gegenstand naturwissenschaftlichen Forschung nicht mehr die Natur „an sich“, sondern die der menschlichen Fragestellung ausgesetzte Natur. Heisenberg versuchte aufkommende Bedenken zu entschärfen: „Die Kritik an der Kopenhagener Deutung der Quantentheorie beruht ganz allgemein auf der Sorge, dass bei dieser Deutung der Begriff der ‚objektiv-realen Wirklichkeit‘, der die Grundlage der klassischen Physik bildet, aus der Physik verdrängt werden könnte. Diese Sorge ist unbegründet, denn das ‚Faktische‘ spielt in der Quantentheorie die gleiche entscheidende Rolle wie in der klassischen Physik. Allerdings ist es in der Kopenhagener Deutung beschränkt auf die Vorgänge, die sich anschaulich in Raum und Zeit, d.h. in den klassischen Begriffen, beschreiben lassen, die also unsere ‚Wirklichkeit‘ im eigentlichen Sinne ausmachen. Wenn man versucht, hinter dieser Wirklichkeit in die Einzelheiten des atomaren Geschehens vorzudringen, so lösen sich die Konturen dieser ‚objektiv-realen‘ Welt auf, nicht in dem Nebel einer neuen und noch unklaren Wirklichkeitsvorstellung, sondern in der durchsichtigen Klarheit einer Mathematik, die das Mögliche, nicht das Faktische, gesetzmäßig verknüpft. Dass die ‚objektiv-reale Wirklichkeit‘ auf den Bereich des vom Menschen anschaulich in Raum und Zeit beschreibbaren beschränkt wird, ist natürlich kein Zufall. Vielmehr äußert sich an dieser Stelle die einfache Tatsache, dass die Naturwissenschaft ein Teil der Auseinandersetzung des Menschen mit der Natur und insofern vom

⁷⁰ Werner Heisenberg, *Physik und Philosophie, Welterperspektiven, Die Kopenhagener Deutung der Quantentheorie*, Ullstein (1952), S. 37 (kursiv v. d. Verf.).

⁷¹ Brian Greene, *Das elegante Universum, Superstrings, verborgene Dimensionen und die Suche nach der Weltformel*, Siedler Verlag (2000), S. 133.

Menschen abhängig ist.“⁷² „Der Welle-Korpuskeln-Dualismus von Licht und Materie ist wegen der Abgeschlossenheit der Quantentheorie keine provisorische Hypothese, sondern drückt im Sinne des Prinzips der Komplementarität (Bohr) *eine Grundstruktur der Natur* aus. Nur eine einheitliche Betrachtungsweise beider Aspekte ermöglicht eine korrekte Deutung der physikalischen Vorgänge. Welle und Korpuskel sind jeweils eine Seite der Wirklichkeit (Bohr war von der Bedeutung der Komplementarität so sehr überzeugt, dass er sie auch zur Lösung biologischer Probleme heranziehen wollte. Dies hat sich aber als Fehlgriff erwiesen).“⁷³ Bohrs Einfall, die Komplementarität als eine generelle Grundstruktur der Natur nachzuweisen, lässt sich erfolgreich durchführen, wenn die Begriffe bestimmter Sachgebiete mit modalen Begriffen ausgedrückt werden, wie wir es in dieser Arbeit wagen.

Auch in den Theorien der Zeit treten Probleme auf, die auf eine nicht erkannte Komplementarität ihrer Teile zurückgeführt werden können. In den westlichen Theorien der Zeit können wir die Vergangenheit, als Summe der vergangenen, unveränderlichen und feststehenden Sachverhalte, der Modalität der Notwendigkeit, und die Zukunft, als Summe der Sachverhalte, die sich noch ändern können, der Modalität der Möglichkeit, zuordnen. Weder konnten die griechischen Philosophen noch die Wissenschaftler der klassischen Naturwissenschaften in der Theorie der Zeit eindeutig zwischen einer absolut gleichbleibenden und nicht gleichbleibenden Form der Zeit unterscheiden.⁷⁴

Eine weitere Komplementarität besteht zwischen Raum und Zeit. Dem Begriff des Raums, als Gesamtheit der gleichzeitig vorhandenen und untersuchten Elemente eines Bereichs oder eines Systems, ordnen wir den Begriff der Notwendigkeit, dem Begriff der Zeit, des sich ständig ändernden, den Begriff der Möglichkeit zu. Über beide schreibt Minkowski: "Die Anschauungen über Raum und Zeit, die ich Ihnen entwickeln möchte, sind auf experimentellem physikalischen Boden erwachsen. Darin liegt ihre Stärke. Ihre Tendenz ist eine radikale. Von Stund an sollen Raum für sich und Zeit für sich völlig zu Schatten herabsinken und nur noch eine Art Union der beiden soll Selbständigkeit haben... Gegenstand unserer Wahrnehmung sind immer nur Orte und Zeiten verbunden. Es hat niemand einen Ort anders bemerkt als zu einer Zeit, eine Zeit anders als an einem Orte."⁷⁵

⁷² Werner Heisenberg, Erkenntnisprobleme der Naturwissenschaften, Hrsg.: L. Krüger, Kiepenheuer & Witsch (1970), S. 426.

⁷³ Kurt Wuchterl, Streitgespräche und Kontroversen in der Philosophie des 20. Jahrhundert, Haupt Verlag (1997), S. 91.

⁷⁴ Vgl. Kap. 15: Eine kleine Geschichte der Zeittheorien und Kap. 16: Die widersprüchlichen Zeitphasen und ihre Relationen.

⁷⁵ H. Minkowski, das Relativitätsprinzip, Raum und Zeit Wissenschaftliche Buchgesellschaft (1958), S. 54-55.

In der neuesten mathematischen Forschung, der Chaostheorie finden wir ebenfalls, dass Notwendigkeit und Möglichkeit zusammen die Wirklichkeit bestimmen: „Man hat verschiedene Versuche unternommen, Komplexität ähnlich genau zu definieren und verspricht sich dabei besonders viel vom sogenannten Rand des Chaos. Die Grundidee ist, dass aus hochgradig geordneten und stabilen Systemen – etwa Kristallen – nichts wirklich Neues entstehen könne. Andererseits sind völlig chaotische Systeme, wie turbulente Flüssigkeiten oder heiße Gase, wiederum allzu formlos. Wahrhaft komplexe Dinge - Amöben, Aktienhändler und dergleichen – treten demnach stets an der Grenze zwischen starrer Ordnung und totalem Zufall auf.“⁷⁶ Wir sehen, dass auch die Chaostheorie belegt, dass komplexe Strukturen Starres und Veränderliches gleichzeitig enthalten.

Die folgende Tabelle zeigt verschiedene Theorien bzw. Weltbilder, die Begriffe mit der Bedeutung Notwendigkeit und Möglichkeit komplementär vereinen, einige allerdings ohne dies ausdrücklich bemerkt zu haben.

XXX

⁷⁶ John Horgan, Komplexität in der Krise, Spektrum der Wissenschaft (1995), S. 60.

Autoren	Zeit	Theorie, Weltbilder, Sachgebiet	<u>Notwendigkeit, Ruhe, Bestand, unveränderlich</u>	<u>Möglichkeit, Bewegung, Prozesse, veränderlich</u>
Griechen	500 v.Chr.	Weltbild von:	Parmenides	Heraklit
Platon	428-348 v.Chr.	Weltbild	Ewigkeit, Tageskreis	bewegtes Bild, Plankreis
Aristoteles	384-322 v. Chr.	Weltbild	Unbewegter	Beweger
Newton	1642-1722	klassische Physik	absolute Zeit	relative Zeit
McTaggart	1866-1925	Zeittheorie	früher-später	Vergangenheit-Gegenwart-Zukunft
Frege	1848-1925	Begriff der Einheit	gleiches Element	ungleiches Element
Frege	1848-1925	math. Gleichung	Zeichen für Gleichbleibendes	Zeichen für Variables
Bohr	1916	Quantentheorie	Korpuskel	Welle
Einstein, Minkowski	1958	Relativitätstheorie	Raum	Zeit
		Logik	Tautologie	Widerspruch
		Wirtschaft	Kosten	Ertrag

Tab. 1: Komplementarität der Elemente in verschiedenen Weltanschauungen

Kap. 7.6. Widerspruch und Identität der Wirklichkeit

Der Grad der Gleichartigkeit, der den Begriff der Notwendigkeit bestimmt, und der Grad des Widerspruchs bzw. des Gegensätzlichen, der im Begriff der Möglichkeit verborgen liegt, nimmt im Verlaufe des Modalkalküls auf jeder nächsthöheren Systemebene der verschiedenen Wirklichkeiten ab. Vom stärksten kontradiktorischen Widerspruch auf der Systemebene 1, von Sein und Nicht ausgehend, erreicht er auf der Systemebene 4 in der von uns erlebten Wirklichkeit den schwächsten, den heterothetischen Widerspruch, als Übergang von Einem zum Anderen gleichsam als wirkliche Veränderung eines bestehenden Seins.

Systemebene 4	heterothetisch	verschieden	Das Eine und das Andere
Systemebene 3	polar	entgegengesetzt	Anfang und Ende
Systemebene 2	konträr	unverträglich	Sein und Nichtsein
Systemebene 1	kontradiktorisch	widersprüchlich	Sein und Nicht

Tab. 2: Verschiedene, nach Intensität geordnete Widerspruchsgrade. (Die Tabelle ist von unten nach oben zu lesen, analog zu Abb. 5: Ableitung des Begriffs der Einheit im Modalkalkül. Die Systemebenenstufen entsprechen denen im Modalkalkül.)

Kap. 8. Die Implikationstabellen der Modalbegriffe

Um unser eigenes gespaltenes Weltbild wieder in Ordnung zu bringen und den Modalbegriffen Notwendigkeit, Möglichkeit und Wirklichkeit auf den Grund zu gehen, müssen wir uns mit den alten griechischen Modaltheorien herumschlagen, denn die objektive westliche Wissenschaft beruht auf dem ontologischen Entwurf der Griechen. Meine Analyse der Aristotelischen Implikationstabellen der korrigierten Modalbegriffe wird uns offenbaren, dass Notwendigkeit und Möglichkeit gemeinsam komplementär die Wirklichkeit bestimmen.

Wenden wir uns nun den Implikationstabellen von Aristoteles und einer Analyse der Aristotelischen Modaltabellen zu, die, um einen besseren Überblick über die logischen Beziehungen der einzelnen Modalbegriffe zu erhalten, ausführlich im Anhang 1 dargestellt sind. Aufbauen wollen wir auf der reduzierten Variante der von Aristoteles und allen anderen Denkern verworfenen Tabelle H (vgl. Anhang 1: Die aristotelischen Modaltabellen). Die Implikationsverhältnisse entwickeln wir, anders als Aristoteles, in einem Modalkalkül, ohne einen Modalbegriff voraussetzen zu müssen. Für die Ableitung des Begriffs der Wirklichkeit reduzieren wir die Modaltabelle auf die Modalbegriffe Möglichkeit und Notwendigkeit, die beide protologisch und komplementär die Aussageform für die darüberliegenden Systemebenen der Wirklichkeit bilden (siehe Abb. 3: Modalgrundstruktur).

H/I

	möglich		sein
nicht	notwendig		sein

H/II

nicht	möglich		sein
	notwendig		sein

H/III

	unmöglich	nicht	sein
nicht	notwendig	nicht	sein

H/IV

nicht	möglich	nicht	sein
	notwendig	nicht	sein

Tab. H Tab. der Implikationstabellen nach Helga Haase Krill

Warum wir die verworfene Tabelle unserem Modalkalkül zugrunde legen, möchten wir als nächstes veranschaulichen. Die Modalbegriffe notwendig und möglich erweisen sich nach den Implikationstabellen des Aristoteles *nicht* als die letzten Grundbegriffe, sondern werden von uns aus den reinen Atom Begriffen *Sein und Nicht* auf der protologischen Systemebene 0 analog dem Bootstrap-Prinzip abgeleitet. Da die reinen Modi $M + N$ die Wirklichkeit erst komplementär konstituieren, sind sie einzeln nicht erfahrbar. So bereitet ihre Begründung mit der herkömmlichen Methode zwei zusätzliche Probleme:

1. Erfahrungen der Wirklichkeit können nicht, wie im naturwissenschaftlichen Experiment, unmittelbar die Argumente für eine hinreichende Begründung liefern, und
2. der jedem Letztbegründungsversuch anhaftende, unvermeidlich auftretende unendliche Regress tritt selbstverständlich auch hier auf.

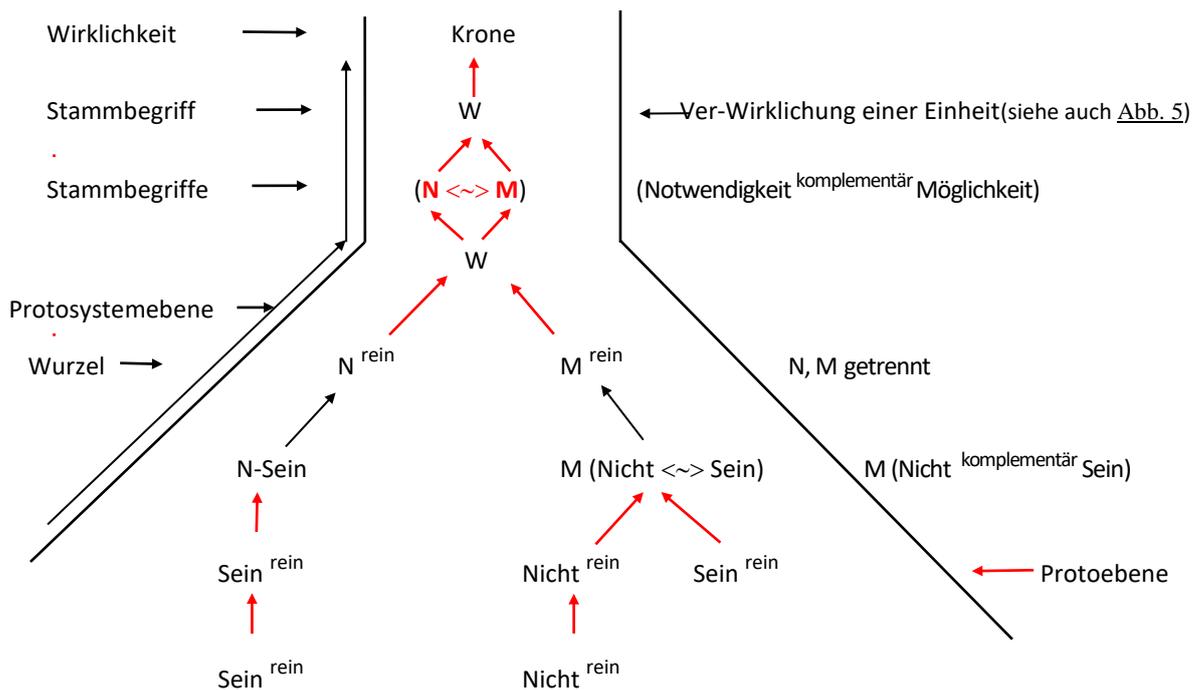
Eine Rechtfertigung des Kalküls beginnend mit den reinen Modi ist jedoch möglich, wenn wir die in der Chaostheorie entdeckte skaleninvariante Selbstähnlichkeit der ontologischen Strukturen⁷⁷ auch in epistemischen Strukturen⁷⁸ als richtig anerkennen. Die Modi sind Operatoren eines allgemeingültigen Algorithmus⁷⁹, mit deren Hilfe auf den verschiedenen Systemebenen der Wirklichkeit selbstähnliche Strukturen abgeleitet werden können. Die Rechtfertigung gelingt auf spekulative Weise im Rückschluss von der Wirklichkeit auf deren Protostruktur dann, wenn dieser Algorithmus streng allgemein in *jeder wirklichen und theoretischen Struktur auf allen Systemebenen* aufgrund seiner Selbstähnlichkeit sich als wirklich erweist (vgl. Kap. 17). Die Extrapolation von den selbstähnlichen Strukturen der Wirklichkeit auf die Ähnlichkeit mit der Grundlagenstruktur kann jedoch nicht ohne weiteres als gesichert gelten, weil der Sprung von diesen Strukturen innerhalb der Wirklichkeit zu ihren eigenen Grundlagen notwendig mindestens eine Systemebenschranke durchbricht.

Da die Komplementarität von Möglichkeit und Notwendigkeit sich bereits in der Wurzel des Erkenntnisbaums erweist (siehe untenstehende Abb. 4: Protologische Wurzel und Stamm des Erkenntnisbaums), gehen wir davon aus, dass diese sich selbstähnlich auch in der Krone fortsetzt. Tabelle 1: Komplementarität der Elemente in verschiedenen Weltanschauungen, zeigt verschiedene Theorien und Weltbilder, welche die Begriffe mit der Bedeutung Notwendigkeit und Möglichkeit komplementär vereinen, auch wenn dies noch nicht in jedem Fall festgestellt wurde.

⁷⁷ Philosophielexikon/Rowohlt-Systema: *Ontologie* (von griech. (to) on: (das) Seiende oder Sein, und logos: Lehre), die Lehre vom Seienden, insofern es ist, Seinswissenschaft.

⁷⁸ Philosophielexikon/Rowohlt-Systema: *Epistemologie* (von griech. Episteme: Kenntnis, Wissenschaft, und logos: Vernunft, Sprache).

⁷⁹ Brockhaus Enzyklopädie: *Algorithmus*, ein durch Regeln festgelegter Rechengvorgang, die häufig zyklisch wiederkehrenden Gesetzmäßigkeiten aufweist.



(reine vorwirkliche Zustände auf der Protoebene)

Abb. 4: Protologische Wurzel und Stamm des Erkenntnisbaums

Abb. 4 zeigt den modalen Aufbau der Wurzel mit der Ableitung von Möglichkeit und Notwendigkeit aus Sein und Nicht über die Zwischenstufen notwendig-sein (N – Sein) und möglich - sein (M – Sein) auf der Protoebene zu Möglichsein als Widerspruch in nicht ausdifferenzierter Form: (M (Nicht $\langle \sim \rangle$ Sein)).

Es folgen zunächst die Regeln und dann in Abb. 5: Ableitung des Begriffs der Einheit im Modalkalkül⁸⁰, der von Sein und Nichts ausgehend über Nicht-Sein und Sein-Nichts den Begriff Anfang und Ende ableitet. Der Übergang (von - nach) ist ein logischer Übergang. Aus der rein logischen Ableitung von Anfang und Ende leiten wir den Begriff der Einheit ab. Er bildet in den verschiedensten Systemen den ersten Grundbegriff, wie z. B. den Modalpunkt als Einheit des zeitlichen und des räumlichen Kontinuums.

⁸⁰ Er soll die Ableitung in einer einfach nachvollziehbaren übersichtlichen Weise darstellen und keine streng formal logische Darstellung sein.

9. Der Modalkalkül

Ein anerkanntes Kriterium für eine gute Theorie wurde erstmals 1320 von Wilhelm von Ockham im Parsimoniegesetz, dem sog Ockhamschen Rasiermesser, folgendermaßen formuliert: „Kann etwas mit weniger Annahmen erklärt werden, sind mehrere Annahmen unsinnig. Parsimonie ist ein gutes Kriterium für solide Theorien.“⁸¹ Nach diesem Kriterium kommt der Anfang des Modalkalküls mit den denkbar geringsten Annahmen, nämlich mit Sein und Nicht als logische Atombegriffe, aus. Ihre Variationen erzeugen selbst die Regeln analog dem Bootstrap-Prinzip. Gemeinsam bilden sie die Wurzel des Erkenntnisbaumes, dessen *Prinzip* sich in den Stammbegriffen und in der Krone fortsetzt.

Es folgen sechs Kalkülfiguren und die durch reine Variation von Sein und Nicht entwickelten Modalbegriffe und Regeln, aus denen alle anderen Figuren gebildet werden.

—————>

s = Sein, \neg = Nicht, logischer Übergang von a nach b

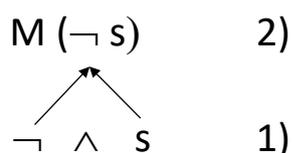
Atombeurteile setzen:

S¹ reines Sein = s

S² reines Nicht = \neg

Die undefinierten protologischen Atomfiguren im Modalkalkül sind die Atombeurteile S¹ und S². Sie werden gesetzt.

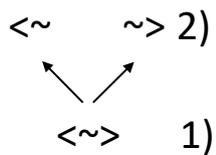
Operation Ermöglichung:



Das Zusammenfügen \wedge von widersprüchlichen oder gegensätzlichen Atombegriffen ($\neg \wedge s$) kennzeichnet den Widerspruch in *nicht ausdifferenzierter* Form im Status der Möglichkeit. Diese Operation nennen wir Ermöglichung. Das Ergebnis bezeichnen wir als Möglichkeit M von ($\neg \wedge s$) oder allgemein von ($a \wedge b$).

⁸¹ Zitiert in E.O. Wilson, Die Einheit des Wissens, Siedler 1998, S. 73.

Operation Ausdifferenzierung:



Die reversible ungerichtete Operation 1) bezeichnen wir mit $\langle \sim \rangle$. Ihr Ergebnis differenziert sich aus in zwei irreversible entgegengesetzt gerichtete Operationen 2), die wir mit $\langle \sim$ und $\sim \rangle$ kennzeichnen

Reversibler Möglichkeitsoperator:

$M (s \langle \sim \rangle \neg)$ = reversibler Möglichkeitsoperator

Die Operation des Übergangs $\langle \sim \rangle$ von einem Seienden s zu seinem widersprüchlichen, gegensätzlichen, oder andersartigen Sein \neg erzeugt den ungerichteten reversiblen Möglichkeitsoperator. Er bezeichnet das anders werdende, die Wechselwirkung, das ungerichtete Veränderliche. Die Logik bezeichnet *nicht ausdifferenzierte widersprüchliche* Fälle als: Kontradiktion.

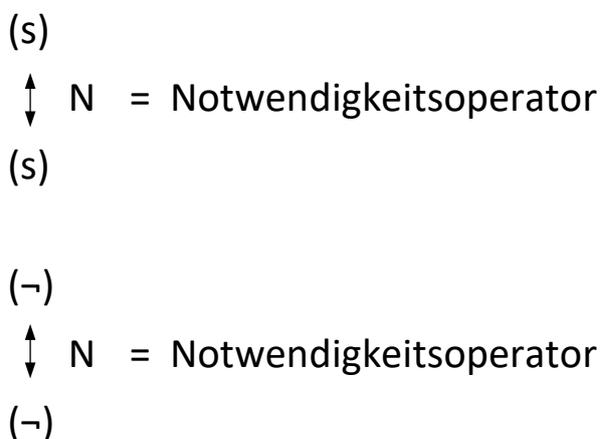
Irreversibler Möglichkeitsoperator:

$M (s \sim \rangle \neg)$ = irreversibler Möglichkeitsoperator

$M (\neg \sim \rangle s)$ = irreversibler Möglichkeitsoperator

Durch Ausdifferenzierung des reversiblen Möglichkeitsoperators in gerichtete Operationen können irreversible gerichtete Möglichkeitsoperatoren entstehen.

Reversibler Notwendigkeitsoperator:



Der reversible Notwendigkeitsoperator ($N \updownarrow$) bezeichnet den beständigen reversiblen Übergang von $(s \leftrightarrow s)$ bzw. $(\neg \leftrightarrow \neg)$, d.h. den immer gleichbleibenden,

selbstverständlichen Prozess, der auf den verschiedenen Systemebenen durch je einen eigenen Begriff gekennzeichnet wird. In der Logik bezeichnet man diesen Fall als Tautologie.

Irreversibler Notwendigkeitsoperator:

(¬)

↑ N_i = irreversibler Notwendigkeitsoperator

(s)

(s)

↑ N_i = irreversibler Notwendigkeitsoperator

(¬)

Der irreversible Notwendigkeitsoperator (N ↑) bezeichnet den beständigen irreversiblen Übergang von (s → ¬) bzw. (¬ → s) den *immer gleichbleibenden*, selbstverständlichen Prozess in eine Richtung, der auf den verschiedenen Systemebenen durch je einen eigenen Begriff gekennzeichnet wird.

2. Operation Verwirklichung:

3. W	¬ s	s ¬	Systemebene n + 1
2. N	↑	↑	
1. M	(¬ ~> s)	(s ~> ¬)	Systemebene n

Der durch den irreversiblen Möglichkeitsoperator 1. (M) dargestellte Prozess bzw. das Verhalten auf der Systemebene n erhält durch den anschließenden irreversiblen Notwendigkeitsoperator 2. (N↑) eine beständige Wirklichkeit 3. (W). Auf der höheren Systemebene n + 1 verwirklicht sich ein *neuartiges* beständiges Sein.

Diese Operation nennen wir die modale Grundstruktur der Wirklichkeit/ Erkenntnis. Ein sich wiederholender Prozess, eine *Tat*, erhält durch den Notwendigkeitsoperator *Bestand*. Er wird durch die Verwirklichung zum *Tat-Bestand*. Nur der sich *immer wiederholende* Übergang (nur der reine substantivierte Übergang) von (Nicht-Sein → Sein, von Nichtsein zu Sein) erhält durch den Notwendigkeitsoperator ein beständiges Sein und wird dadurch zum *Anfang*. Der Notwendigkeitsoperator betrifft nur den Übergang (Nicht-Sein zu Sein) als **Anfang** und entsprechend (Sein zu Nicht-Sein) als **Ende**. So können z.B. die Begriffe des Anfangs und des Endes rein logisch aus Sein und Nicht abgeleitet werden,

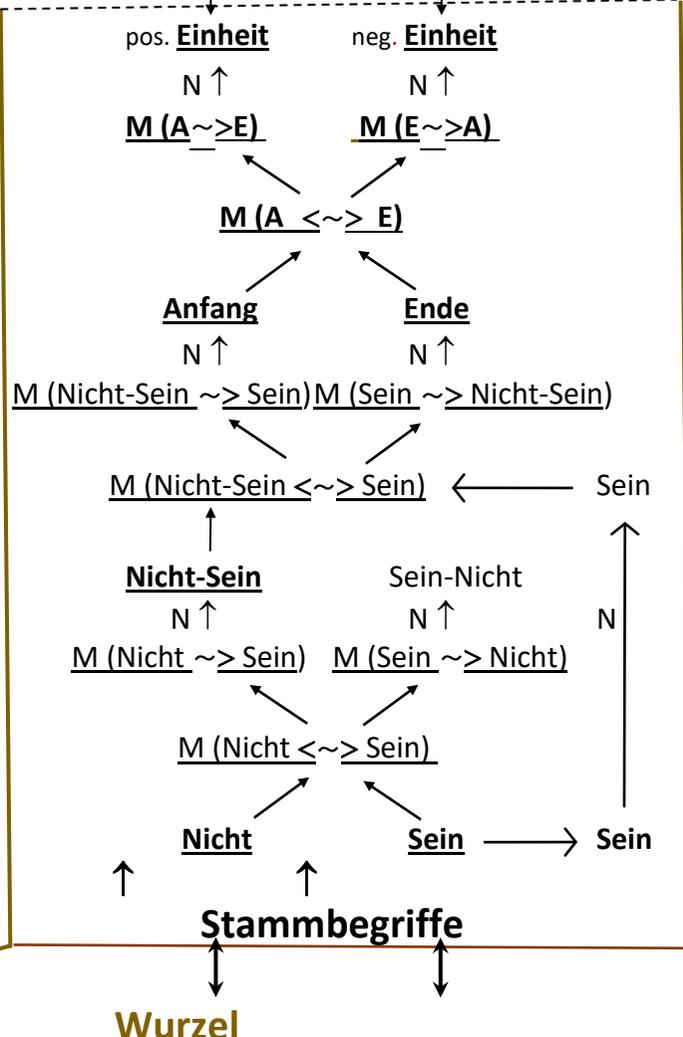
ohne zirkulär bereits Zeitbegriffe voraussetzen zu müssen. Bieris Argumentation, „es ist unmöglich, für „Zeit“ eine zirkelfreie Realdefinition zu formulieren, die sie auf Bestimmungen zurückführte, die man nicht bereits als „zeitlich“ bezeichnen würde“⁸², ist damit widerlegt. Es gibt noch viele andere Beispiele hierfür, dass z.B. aus einer andauernd sich wiederholenden Tätigkeit wie *gehen* im wahrsten Sinne des Wortes einer Tat-Sache, nämlich der *Gang*, entsteht.

⁸² Peter Bieri, *Zeit und Zeiterfahrung: Exposition eines Problembereichs*, Suhrkamp (1972), S. 14.

Modalkalkül
Krone

7 Kalkülgrundfiguren

- 18. verwirklicht den Begriff einer gerichteten:
- 17. Der irreversible Notwendigkeitsoperator:
- 16. entgegengesetzt gerichteten möglichen Prozesse:
- 15. Er differenziert sich aus in zwei:
- 14. zum reversiblen Möglichkeitsoperator:
- 13. Die Ermöglichung fügt A + E zusammen:
- 12. verwirklicht die Begriffe:
- 11. Der irreversible Notwendigkeitsoperator:
- 10. entgegengesetzt gerichteten möglichen Prozesse:
- 9. Er differenziert sich aus in zwei:
- 9. Es entsteht der reversible Möglichkeitsoperator:
- 8. Der Notwendigkeitsoperator fügt Sein hinzu:
- 7. verwirklicht die Begriffe:
- 6. Der irreversible Notwendigkeitsoperator:
- 5. entgegengesetzt gerichteten möglichen Prozesse:
- 4. Er differenziert sich aus in zwei:
- 3. reversiblen Möglichkeitsoperator:
- 2. Die Ermöglichung fügt Nichts + Sein zusammen:
- 1. Setzen der kontradiktorischen Atombegriffe:



- 4.1. Verwirklichung**
- 3.6. zum irreversiblen Notwendigkeitsoperator ↑
- 3.5. zum irreversiblen Möglichkeitsoperator ~>
- 3.4. Ausdifferenzierung ↙ ↘
- 3.3. zum reversiblen Möglichkeitsoperator <~>
- 3.2. Ermöglichung zum ↖ ↗
- 3.1. Verwirklichung**
- 2.6. zum irreversiblen Notwendigkeitsoperator ↑
- 2.5. zum irreversiblen Möglichkeitsoperator ~>
- 2.4. Ausdifferenzierung zum ↙ ↘
- 2.3. zum reversiblen Möglichkeitsoperator <~>
- 2.1. Verwirklichung**
- 1.6. zum irreversiblen Notwendigkeitsoperator ↑
- 1.5. zum irreversiblen Möglichkeitsoperator ~>
- 1.4. Ausdifferenzierung zum ↙ ↘
- 1.3. reversiblen Möglichkeitsoperator <~>
- 1.2 Ermöglichung zum ↖ ↗
- 1.1 Atombegriffe setzen**

Ableitung des Begriffes der Einheit im Modalkalkül aus Sein und Nichts
 Ich bitte den Text in der linken Spalte „Prozesse“ von 1. unten bis 18 oben zu lesen,
 und den mit Doppelpunkt endenden, unterstrichenen Text im Mittelteil abschließen.

Kap. 10. Das Problem der Einheit und seine Lösung

Den Begriff der Einheit benötigen Geistes - und Naturwissenschaften als ihre Grundlage. Begreifen, ohne zuvor Einheiten zu bilden, ist unmöglich. Obwohl nahezu jedes Sachgebiet einen für sich speziellen Begriff der Einheit entwickelt hat, fallen die verschiedenen Begriffe der Einheit unter die generelle Klasse der Einheit. Wenden wir uns fürs erste dem Problem der Einheit in der Mathematik zu. Schon hier stoßen wir auf erste fundamentale Schwierigkeiten.

Aussagen bzw. Definitionen, die einen Widerspruch und/oder einen Zirkelschluss enthalten, sind nach den Gesetzen der Mathematik ungültig und anfechtbar. Sie werden sehen, dass zwei elementare Definitionen in den eigenen Grundlagen der Mathematik je einen der beiden enthalten. Die Definition der Einheit verbirgt einen Widerspruch, die der Wahrscheinlichkeit einen Zirkelschluss.

Der Mathematiker Frege machte schon vor über 100 Jahren darauf aufmerksam, dass sich in den tiefsten Tiefen der Mathematik ein Widerspruch verbirgt. Die Zahl ⁸³ als elementarer Begriff der Mathematik setzt den Begriff der Einheit voraus. Letzterer ist widersprüchlich. Lassen wir Frege selber das Problem schildern:

„Wir stehen demnach vor folgender Schwierigkeit: Wenn wir die Zahl durch Zusammenfassung von verschiedenen Gegenständen entstehen lassen wollen, so erhalten wir eine Anhäufung, in der die Gegenstände mit eben den Eigenschaften enthalten sind, durch die sie sich unterscheiden, und das ist nicht die Zahl. Wenn wir die Zahl andererseits durch Zusammenfassung von Gleichem bilden wollen, so fließt dies immerfort in eins zusammen, und wir kommen nie zu einer Mehrheit.

... Das Wort „Einheit“ ist vortrefflich geeignet, diese Schwierigkeit zu verhüllen; und das ist der – wenn auch unbewusste – Grund, warum man die Wörter „Gegenstand“ und „Ding“ vorzieht. Man nennt zunächst die zu zählenden Dinge Einheiten, wobei die Verschiedenheit ihr Recht erhält; dann geht die Zusammenfassung, Sammlung, Vereinigung, Hinzufügung oder wie man es sonst nennen will, in den Begriff der arithmetischen Addition über und das Begriffswort „Einheit“ verwandelt sich unvermerkt in den Eigennamen „Eins“. Damit hat man dann die Gleichheit. Wenn wir an den Buchstaben u ein n und daran ein d fügen, so sieht jeder leicht ein, dass das nicht die Zahl 3 ist. Wenn ich aber u, n und d unter den Begriff „Einheit“ bringe und nun für u und n und d sage „eine Einheit und eine Einheit und noch eine Einheit“ oder „1 und 1 und 1“, so glaubt man

⁸³ In ihr verbirgt sich auch nach der Definition von Russell ein Problem, das noch nicht formuliert wurde. Mit Hilfe der Modalbegriffe kann dieses Problem dargelegt und gelöst werden.

leicht, damit die 3 zu haben. Die Schwierigkeit wird durch das Wort „Einheit“ so gut versteckt, dass gewiss nur wenige Menschen eine Ahnung von ihr haben.“⁸⁴

Ich bitte Sie, sehr verehrter Leser, an einem Gedankenexperiment teilzunehmen, das diese Zusammenhänge einfach verdeutlichen kann. Eine kleine Zeichnung veranschaulicht das Experiment:

Fall 1 I
Fall 2 IIII IIII

Vorausgesetzt wird, dass eine Einheit wirklich immer das absolut identisch Gleiche bezeichnet. Um dieser Voraussetzung zu genügen, haben wir den einen Strich, den Sie im Fall 1 als Zeichen einer Einheit sehen, mehrmals *aufeinander* gezeichnet. Das *aufeinander* zeichnen haben wir nicht gezählt, weil dies die Voraussetzung: die Einheiten müssen absolut gleich sein – nicht zulässt, denn auch das Nacheinander ist ein Anders-Sein in der Zeit. Wenn die Einheiten absolut gleich wären und es keinerlei Unterschied gäbe, dann könnte man sie nicht zählen. Das meint Frege, wenn er sagt: „So fließt dies immerfort in eines zusammen und wir kommen nie zu einer Mehrheit.“

Zeichnen wir die Striche wie im Fall 2 *nebeneinander*, damit wir besser zählen können, so erfüllen wir nicht die Forderung, immer das identisch Gleiche darzustellen, denn diese Striche unterscheiden sich in Bezug auf ihre Stellung im Raum voneinander, sind also verschieden.

Der Fall 1 erscheint uns sehr theoretisch, weil es absolut identische, nicht zu unterscheidende Teilchen bzw. Gegenstände in unserer makroskopischen Wirklichkeit nicht gibt. In der Welt der Quantenteilchen kommt dieser Fall durchaus vor, wie im folgenden Zitat von Louis de Broglie vermerkt ist:

„So wurde in der Quantenphysik klar, wie sehr jede Möglichkeit einer Zählung von der Lokalisation im Raume abhängig ist und warum es jedes Mal unmöglich wird, wenn die Lokalisation im Raume verschwommen wird oder verschwindet, gleiche Einheiten zu nummerieren. Nun scheint Bergson zu der nun schon weit zurückliegenden Zeit, in der er seinen *Essai sur les données immédiates de la conscience* schrieb, einige dieser fundamentalen Ideen geahnt zu haben. Man kommt zu dieser Feststellung, wenn man die interessanten Seiten wieder liest, die er in diesem Buch der Vielheit der Zahl und dem Raum gewidmet hat. So schreibt er: „Wir sagen also, der Begriff der Zahl schließe nur die Anschauung einer Vielheit voneinander absolut gleichen Teilen oder Einheiten in sich. Und doch müssen sie sich an irgendeiner Stelle unterscheiden, da sie nicht zu einer

⁸⁴ Gottlob Frege, *Die Grundlagen der Arithmetik, Eine logisch mathematische Untersuchung über den Begriff der Zahl* (1884), Koebner Breslau, S. 50.

einzigem verschmelzen. Stellen wir uns sämtliche Schafe einer Herde ganz gleich vor: Sie unterscheiden sich zumindest durch die Stelle, die sie im Raum einnehmen, sonst würden sie keine Herde darstellen.““⁸⁵

Ein anderes, sehr einfaches Beispiel kennen wir bereits vom Mathematikunterricht der Grundschule. Wir dürfen eine Menge Äpfel und eine Menge Birnen nicht zusammenzählen. Nur Mengen, denen gleiche Einheiten zu Grunde liegen, dürfen in einer Zahl zusammengefasst werden. Diese Vorschrift kann man mit dem Rechnen auf der nächsthöheren Systemebene, der Klasse, dann umgehen, wenn beide Elemente einer gemeinsamen Klasse angehören, wie z.B. Äpfel und Birnen, zur Klasse des Obstes zählen. Unter dieser Prämisse sind 1 Apfel + 1 Birne je 1 Stück Obst, also zusammen 2 Stück Obst. Das entspricht dem oben zitierten Beispiel Freges, der die verschiedenen Buchstaben u, n und d zusammenzählen kann, weil er die *verschiedenen Buchstaben* zur allgemeinen höheren Klasse der Buchstaben zählt und dann 3 *gleiche Einheiten* = Buchstabe, d.h. 3 Buchstaben zusammenzählt. Solange eine höhere Klasse existiert, ist eine Bewertung von der nächsthöheren Systemebene aus für die darunterliegende ohne Widerspruch möglich. Am Übergang zur letzten Klasse, der Allklasse, und entsprechend zu den ersten Elementen versagt diese Methode. Daher konnte das Letztbegründungsproblem auf der Grundlage des Linearmodells noch nicht gelöst werden.

Ähnliche Schwierigkeiten entstehen, wenn wir nach einem gemeinsamen Weltbild für Naturwissenschaften und Geisteswissenschaften suchen. Zuerst müssten wir für beide gemeinsame Einheiten finden. Sie werden notwendigerweise übergeordnet sein müssen und äußerst allgemeinen Charakter haben, wie es beispielsweise die Variablen in der Mathematik sind.

Wenn man Einheiten und Gesetze, verständlicherweise des eigenen Sachgebietes, z.B. die Gesetze der Quantenphysik oder die Gesetze der Evolutionstheorie, für alle anderen als gleichermaßen gültig postuliert, stülpt man nur die eigene Sachkenntnis den anderen Bereichen über. So entsteht keine Interdisziplinarität, so entdeckt man keine übergeordneten Gesetze. Wir werden später erkennen, dass mit diesen Methoden notwendigerweise Systemebenschranke übersprungen bzw. durchbrochen werden müssen. Schon der ebenenübergreifende Sprung erzeugt illegitime Gesamtheiten und folglich Widersprüche. Nur übergeordnete allgemeinere Grundbegriffe, sind in der Lage, widerspruchslöse, sachgebietsübergreifende Aussagen zu erzielen.

⁸⁵ Louis de Broglie, Physik und Mikrophysik, Claasen (1950), S. 196.

Russell hat zwar die Zahl auf der Grundlage von Freges Arbeiten neu definiert und dadurch den jahrhundertelangen Streit, was eine Zahl denn überhaupt sei, beendet, er hat aber leider den von Frege entdeckten Widerspruch des Begriffs der Einheit nicht mitberücksichtigt. Außerdem versäumte er, seine Lösung auf einen geradlinigen Zahlenstrahl *ohne* Kreuzungspunkte zu beschränken. Falls die Zahlengerade eine geodätische Linie ist und sich irgendwann kreuzt, bricht seine Theorie am Kreuzungspunkt zusammen.⁸⁶ Ersetzt man in seiner Hypothese den Begriff des Vorgängers durch den Modalbegriff der Notwendigkeit und entsprechend denjenigen des Nachfolgers durch den Begriff der Möglichkeit, entsteht der Widerspruch im Kreuzungspunkt erst gar nicht.

⁸⁶ Diese Schwierigkeiten sind meines Wissens noch nicht problematisiert. Wir werden sie an anderer Stelle ausführlich behandeln.

11. Das Problem des philosophischen Systems

Der Streit, ob ein System der Philosophie notwendig oder überflüssig ist, zeigt sich darin, dass eine „Internationale Gesellschaft - System der Philosophie“ in Wien 1991 gegründet wurde, auf deren Gründungsversammlung Geert Edel Folgendes vortrug: „Wer heute einer philosophischen Systembildung das Wort redet, gibt sich in den Augen vieler, ja vielleicht sogar einer Mehrzahl der Fachvertreter der Lächerlichkeit preis. Zwar ist das Systemproblem noch nicht ganz und nicht bei allen aus dem Katalog der zulässigen Aufgaben philosophischer Bemühung gestrichen ... Man könnte argumentieren, dass gleichsam die Summe der philosophischen Einsicht unseres Jahrhunderts sich auf jenen gemeinsamen Nenner bringen lässt, der in einem Wort zusammengefasst „Systemverzicht“ heißt.“⁸⁷

Hans Dieter Klein verteidigte die Bemühungen um ein philosophisches System: „Hier wird der Anspruch erhoben, dass es heute, an der Schwelle zum 21. Jahrhundert, legitim und unerlässlich ist, sich von neuem um die Errichtung des Systems der Philosophie zu bemühen. ... Dieses Ziel steht in solchem Maße im Widerstreit zu Meinungen, die sich unter den Philosophen der Gegenwart allgemein durchgesetzt haben, dass es nötig ist, das geplante Vorhaben ausführlich nicht nur zu rechtfertigen, sondern auch zu erläutern. Denn nicht ohne Grund ist der Konsens entstanden, der Systemgedanke wäre eine Illusion früherer Zeiten, deren Undurchführbarkeit sich längstens erwiesen hätte.“⁸⁸

Der Ausdruck „Illusion früherer Zeiten“ bezieht sich im Wesentlichen auf geschlossene Systeme im Allgemeinen und im Besonderen auf Hegels System, dem im vorletzten Jahrhundert eine Schwemme weiterer Entwürfe folgten, von denen kein einziger sich wirklich durchsetzen konnte. Sie hatten einen gemeinsamen Fehler: Sie waren alle im Prinzip *formal und inhaltlich geschlossen*. Das System der Mathematik war dagegen erfolgreich und ist immer noch anerkannt. Es ist *geschlossen und offen zugleich*. Seine Aussagen bestehen im Großen und Ganzen aus Gleichungen, deren Struktur selbst *geschlossen* ist. Diese wiederum besteht aus Buchstaben als *allgemeine* Zeichen, Variablen genannt, die „Platzhalter“ für *bestimmte* Zeichen sind. Kurz gesagt, sie erfüllen die widersprüchlichen Bedingungen, *gleichzeitig offen und geschlossen* zu sein.

Frege beschreibt die Funktion der beiden verschiedenen Zeichenarten wie folgt: „Die in der allgemeinen Größenlehre gebräuchlichen Zeichen zerfallen in zwei Arten. Die erstere umfasst die Buchstaben, von denen jeder entweder eine unbestimmt gelassene Zahl oder eine unbestimmt gelassene Funktion vertritt. Diese

⁸⁷ Geert Edel, Offene und geschlossene Systemform, Bouvier Verlag (1993), S. 43.

⁸⁸ Hans-Dieter Klein, Systeme im Denken der Gegenwart, Bd. 1 Bouvier Verlag (1993), S.1.

Unbestimmtheit macht es möglich die Buchstaben zum Ausdrucke der Allgemeingültigkeit von Sätzen zu verwenden wie in $(a + b) c = ac + bc$.“⁸⁹

Gleichungen dieser Art sind *Aussageformen* und selbst *keine Aussage*. Sie besitzen als Form an sich eine geschlossene Struktur, bestehen aber aus Buchstaben, die für verschiedene variable Werte *Platzhalter* sind. Insofern genügen sie dem Anspruch, *geschlossen und offen zugleich* zu sein.

Ein System, das nicht nur naturwissenschaftliche, sondern auch geisteswissenschaftliche Teilsysteme umfasst, muss notwendigerweise geschlossen und offen zugleich sein.

Die von mir modal definierte Wirklichkeit enthält komplementär:

1. die Möglichkeit als *prinzipiell offene* und
2. die Notwendigkeit als *prinzipiell geschlossene* Kategorie.

Die Forderung, *geschlossen und offen zugleich* zu sein, ist damit erfüllt.

⁸⁹ Gottlob Frege, Begriffsschrift und andere Aufsätze, Begriffsschrift Olm Verlag [1878] - (1977), S.1.

12. Das Problem der Systemebenen

Wir wissen, dass unsere Entwicklung auf ontologischen, ontogenetischen, phylogenetischen, kulturellen und wissenschaftlichen „Wirklichkeiten“ beruht, die zeitlich nacheinander entstanden sind und jetzt ineinander geschachtelt je von ihren eigenen Gesetzlichkeiten bestimmt werden.

Wir wissen auch, dass nicht alle Systeme im gleichen Maß an der Höherentwicklung teilgenommen haben. Gegenwärtig existieren Systeme der verschiedensten Systemebenen in großer Vielfalt in uns selbst und in der uns gegebenen Umwelt. Die Entwicklung einer höheren Stufe basiert auf der alten, d.h. die „alten“ Elemente bleiben auch im Verlauf der weiteren Höherentwicklung zu einem großen Teil als dessen materielle und teilweise funktionelle Voraussetzung erhalten. Bausteine aus den verschiedensten Epochen der Entwicklung bestimmen ineinander verwoben die Wirklichkeit eines Systems auf höherer Systemebene.

Im *Anhang 2*: die Systemstufen, sind die in der jeweiligen Zeit entworfenen Systeme mit ihrer inneren Ordnung aufgezeigt. Sie können erkennen, dass es eine Vielzahl verschiedener Systementwürfe gibt, von denen sich nur die beiden Systementwürfe von Russell in der Mathematik und Logik sowie Tarski in der Semantik durchgesetzt haben. Russell nennt die Stufen Typen und Tarski die erste Stufe Objektsprache, die zweite, höhere Stufe Metasprache. Wir schließen uns der Systematik von Russell und Tarski an.

Wir bezeichnen die Stufenfolge der übereinander angeordneten Systemebenen und ihre geschichtete Ordnung als Systemhierarchie. Jedes System nimmt innerhalb der Systemhierarchie eine bestimmte Stellung in der großen Rangordnung ein. In dieser Stellung ist es als Subsystem seinem übergeordneten System untergeordnet und seinen Elementen übergeordnet. So besetzen die Systeme als Teil einer „großen Ordnung“ ihren Platz im allumfassenden Universum und bleiben Diener und Herrscher zugleich, gesetzt den Fall, sie belegen nicht die Anfangsstelle oder Endstellung der Hierarchie.

Neue Makrostufen entstehen durch Hinzukommen neuer Prinzipien. Sie sind daher untereinander nicht ohne weiteres kompatibel. Definiert oder argumentiert man über die Schranken der Makrostufen hinweg, entstehen nach Russell *illegitime Gesamtheiten*, die meist Ursache für Widersprüche sind. **XXX**

Russell und Tarski waren es, die sich mit den Problemen beschäftigten, die entstanden waren, weil über die Schranken der Makrostufen hinweg definiert worden ist: Russell löste einige logische Paradoxa⁹⁰, indem er verschiedene System-

⁹⁰ Epimenides Lügenparadoxon der Kreter, Burali-Fortis Widerspruch und Richards Paradoxie.

ebenen einführte. Er bezeichnete die Stufen der Systemebenen als Typen. Gesamtheiten, bei denen ein kontradiktorischer Widerspruch auftritt und deren Elemente verschiedenen Systemebenen (Typen) angehören, bezeichnete er als *illegitime Gesamtheiten*. Tarski entschlüsselte in Anlehnung an Aristoteles das jahrhundertealte Problem der Definition der Wahrheit. Seine Lösung der Definition der Wahrheit bestand darin, im Bereich der Semantik zwei Sprachen verschiedener Systemebenen einzuführen. Die erste, *über die* wir sprechen, bezeichnete er als *Objektsprache*. Die zweite, *in der wir über* die erste Sprache sprechen, bezeichnete er als *Metasprache*. Die Metasprache liegt eine Systemebene über der Objektsprache.

Widersprüche bei Ebenenüberschreitungen treten nicht auf, wenn für alle Systemstufen gemeinsame Einheiten und deren Gesetze gefunden werden. Ein gelungenes Beispiel dafür ist der Begriff der Wahrscheinlichkeit. Hans Sachsse formuliert dies einfach und zutreffend: „Die Angabe der Wahrscheinlichkeit ist eine metasprachliche Aussage über eine objektsprachliche Aussage, die den Gewißheitsgrad der objektsprachlichen Aussage beziffert. ... Um nun über eine Theorie, und zwar über deren Wahrscheinlichkeit, eine Aussage zu machen, muss man offenbar noch einmal eine höhere Metastufe in Anspruch nehmen. Ist schon die Bezifferung der Wahrscheinlichkeit eine Aussage über eine Aussage, ist die Beurteilung des Wahrheitsgrades dieser Bezifferung eine Aussage über eine Aussage über eine Aussage.“⁹¹

Der Begriff der Wahrscheinlichkeit besteht in seiner statistischen Fassung aus den Modalbegriffen Möglichkeit und Wirklichkeit. Dass er auch den Modalbegriff Notwendigkeit enthält, wurde bisher nicht erkannt (vgl. Kap. 13).

⁹¹ Hans Sachsse, Kausalität - Gesetzlichkeit - Wahrscheinlichkeit: Die Geschichte von Grundkategorien zur Auseinandersetzung des Menschen mit der Welt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft (1987), S. 116.

Kap.13. Das Problem der Wahrscheinlichkeitstheorie und seine Lösung

Die klassische Definition der Wahrscheinlichkeit lautet: Wahrscheinlichkeit ist das Verhältnis der Zahl der günstigen Fälle zu der Zahl aller möglichen Fälle. Aber die Theorie hat einen Haken, denn vor einer Anwendung der Wahrscheinlichkeitsdefinition muss erst einmal sicher sein, dass alle beteiligten Fälle gleich wahrscheinlich sind. Gleichmöglichkeit kann höchstens in dem Sinne von Gleichwahrscheinlichkeit verstanden werden. „Die klassische Definition, behauptet von Mises, ist zirkulär und daher unbrauchbar.“⁹²

„Seit der klassischen Arbeit von Kolmogorow (1933) scheint die Frage beantwortet zu sein, was Wahrscheinlichkeitstheorie ist (bzw. sein sollte). ... Kolmogorow ging selbst von der Schwierigkeit der „objektivistischen“ Begründung aus, wie sie v. Mises (1919) vorgelegt hatte: die Wahrscheinlichkeit wurde definiert als der Limes von Häufigkeiten in einer Serie von Zufallsereignissen. Die Schwierigkeit liegt hier in der Rede von einer (gedachten?) *unendlichen* Serie von Zufallsereignissen, insbesondere weil die „Zufälligkeiten“ der Ereignisse nach v. Mises erst auf Grund der unendlichen Serien definierbar war. Auch nach der Axiomatisierung durch Kolmogorow bleibt der „objektivistische“ Begründungsanspruch, jetzt als Begründung der Wahl der Axiome, erhalten. An seinen Schwierigkeiten hat sich dadurch nichts geändert.“⁹³

Seitdem die Wahrscheinlichkeitstheorie axiomatisiert wurde, ist es nicht mehr erlaubt, nach der Notwendigkeit und Richtigkeit ihrer Grundbegriffe zu fragen. „Kreisel bezeichnet diese „Doktrin formaler Präzision“ deshalb einen „Impotenzkult“; denn dieser behauptet, grundlagentheoretische Probleme seien nicht lösbar.“⁹⁴

Der Begriff der Wahrscheinlichkeit wird, außer von Einstein, von den meisten Wissenschaftlern anerkannt. Ohne ihn wären die Erfolge der modernen Physik, z.B. der Quantentheorie, nicht denkbar. Er ist ein gelungenes Beispiel für einen übergeordneten Begriff, der keinen Widerspruch enthalten kann, da Fälle gezählt werden, deren Verwirklichung innerhalb *einer Klasse, einer Systemebene* unter bestimmten Voraussetzungen in einem wahrscheinlichen Maß erwartet werden oder auch nicht. Systemebenenüberschreitungen sind also von vornherein ausgeschlossen, folglich treten keine Widersprüche auf. Allerdings enthält der Begriff

⁹² Rudolf Carnap, Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaft, Nymphenburger Verlagshandlung GmbH München (1969), S. 32 f.

⁹³ Paul Lorenzen, Methodisches Denken, Eine konstruktive Deutung des Dualismus in der Wahrscheinlichkeitstheorie, Suhrkamp taschenbuch wissenschaft 73 (1980), S. 59 f.

⁹⁴ zitiert aus Kurt Wuchterl, Adelfinger Mathematik, Kursheft Grundlagen der Mathematik, Der mathematische Grundlagenstreit, Herder (1976), S. 96 (vgl. G. Kreisel, J. L. Krivine: Modelltheorie, Berlin 1972).

der Wahrscheinlichkeit einen Zirkel, der durch eine Axiomatisierung umgangen wurde.

Die Häufigkeit der Verwirklichung verschiedener möglicher Fälle bildet die Grundlagen der bisherigen axiomatisierten Wahrscheinlichkeitstheorie. Sie enthalten Modalbegriffe, die statistisch gedeutet werden können, wie dies Becker auch tut⁹⁵, allerdings nicht genau in derselben Bedeutung, die Aristoteles für die Modalbegriffe in seinen Implikationstabellen eingeführt hatte. Trotzdem kann man mit Hilfe der hier neu abgeleiteten Modalbegriffe den vorhandenen Zirkel in der Wahrscheinlichkeit vermeiden.

Heisenberg, der der griechischen Physik mehr Beachtung schenkte als andere Physiker seiner Zeit, bemerkt: „Die Wahrscheinlichkeitswelle von Bohr, Kramers und Slater ... bedeutet so etwas wie eine Tendenz zu einem bestimmten Geschehen. Sie bedeutet die quantitative Fassung des alten Begriffs der „Potentia“ in der Philosophie des Aristoteles. Sie führte eine merkwürdige Art von physikalischer Realität ein, die etwa in der Mitte zwischen Möglichkeit und Wirklichkeit steht“.⁹⁶

Möglichkeit und Wirklichkeit sind, wie gesagt, Modalbegriffe. Eine Definition der Wahrscheinlichkeit mit den Modalbegriffen ist sinnvoll, jedoch nicht, wie Heisenberg meint, als „merkwürdige“ Art von physikalischer Realität in der Mitte zwischen Möglichkeit und Wirklichkeit, sondern mit den von mir neu aus den Begriffen Sein und Nicht abgeleiteten Modalbegriffen Möglichkeit und Notwendigkeit. Anstelle der günstigen Fälle in der ursprünglichen Fassung setzen wir die notwendigen Fälle als Notwendigkeit ein. Sie bezeichnet die tatsächlich eingetretenen Ereignisse, die nach der Wahrnehmung bzw. Messung bereits vergangen sind und daher als sicher gelten. Die Möglichkeit bezeichnet, wie gehabt, die Menge der möglichen Ereignisse, die innerhalb der repräsentativen Gesamtheit bisher bereits verwirklicht worden sind. Die auf der Grundlage der Modalbegriffe verfasste Formel für Wahrscheinlichkeit lautet $P = N/M$.

Die in Abb. 6 dargestellte Modalstruktur der Wahrscheinlichkeitstheorie zeigt die Zusammenhänge von N und M auf der Grundlage der Modalstruktur der Wahrscheinlichkeit sowie die Lösung des Widerspruchs im Grenzpunkt wahr - falsch als Schnittmenge von N und M. Die neue Fuzzy-Logik löste den Widerspruch des Grenzpunkts erstmals auf (vgl. Kap. 14.5: Der Punkt in der Wahrscheinlichkeitstheorie), indem sie einen gleitenden Übergang von wahr zu falsch einführte.

⁹⁵ Oskar Becker, Untersuchungen über den Modalkalkül, Westkulturverlag A. Hain (1952), S. 18.

⁹⁶ Werner Heisenberg, Physik und Philosophie, Welterperspektiven, Ullstein Buch Nr. 249 (1952), S. 25

Er wird hier durch den Schrägstrich innerhalb der Schnittmenge W , des Quadrates, das die wahrscheinlichen Fälle enthält, dargestellt.

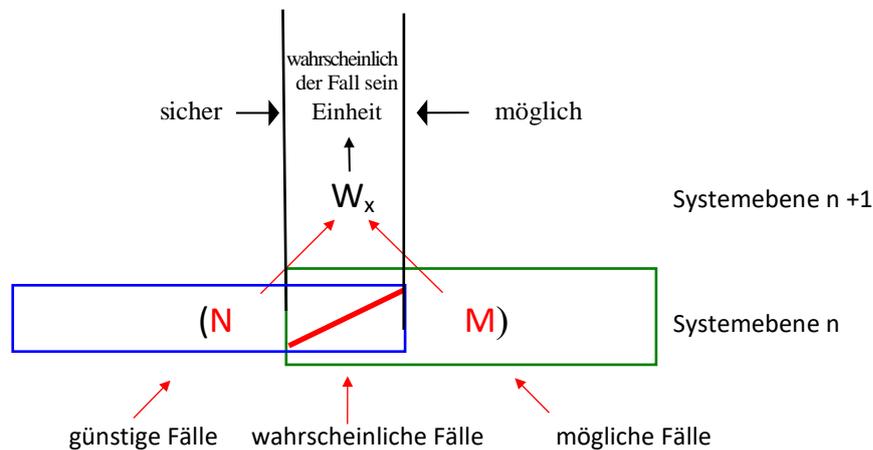


Abb. 6: Modalstruktur der Wahrscheinlichkeitstheorie

N = Notwendigkeit = eingetretene Fälle, bisher günstige Fälle genannt, Systemebene n
 M = Möglichkeit = mögliche Fälle, bisher mögliche Fälle genannt, Systemebene n
 $P = W_x = N/M$ = Wahrscheinlichkeit der wirklichen Fälle, Systemebene $n + 1$

Die Menge der „möglichen Fälle“, d.h. die bisher noch nicht verwirklichten zukünftigen Fälle, kann man noch nicht zählen. So zählte man seither stattdessen die Menge möglichst aller in der Gesamtheit bisher verwirklichten Fälle und setzte voraus, dass diese Menge repräsentativ für die möglichen zukünftigen Fälle des Einzelereignisses ist. Unter günstigen Fällen wählte man die Menge der Ereignisse aus, die tatsächlich eingetreten sind. Der Zirkel der klassischen Definition entsteht, weil vorausgesetzt werden muss, dass die möglichen Fälle gleichwahrscheinlich sind. In der modalen Definition tritt der Zirkel nicht auf, da die Terme des Quotienten aus M und N sich auf verschiedenen, der unteren Systemebene n , der Begriff der Wahrscheinlichkeit W_x auf der höheren Systemebene $n + 1$ befinden (vgl. Abb. 3: Modalgrundstruktur). Diese modale Lösung des Zirkels im Begriff der Wahrscheinlichkeit P ist vergleichbar mit den Lösungen der verschiedenen Antinomien durch Russell⁹⁷ und dem Wahrheitsbegriff von Tarski (vgl. Kap. 12). Die Wirklichkeit W_x als wahrscheinliches Ereignis der wirklichen Fälle liegt eine Systemebene $n + 1$ (höher) über Notwendigkeit und Möglichkeit.

⁹⁷ Epimenides' Lügenparadoxon der Kreter, Burali-Fortis Widerspruch und Richards Paradoxie.

Kap.14. Das Problem von Punkt und Kontinuum

Wir wollten in den Grundlagen der Wissenschaften nach Versäumnissen und Fehlern suchen, um die Ursache für die Spaltung in zwei Weltbilder zu ergründen. Die Versäumnisse bzw. Fehler müssen uns zunächst nicht gravierend erscheinen, nein, sie können auf den ersten Blick den Eindruck erwecken, als seien sie unbedeutend. Aber seit wir die Chaostheorie kennen, wissen wir, dass zunächst minimale Abweichungen in den Anfangsbedingungen durch sich ständig wiederholende nichtlineare Prozesse in einem Mitkopplungseffekt zu stark divergierenden Entwicklungen führen können. Berühmt ist das Gleichnis vom Luftwirbel des Flügelschlags eines Schmetterlings in Iowa, der in Indonesien einen Taifun auslöst. Die Definition des Punktes ist eine solche scheinbare „Unwesentlichkeit“. Probleme der Zeittheorie, der Wahrscheinlichkeitstheorie oder der zweiwertigen Logik (0 und 1) sind auf die unglückliche Definition des Punktes zurückzuführen. Die Schwierigkeiten der Zeittheorie mit der Definition der Gegenwart als Punkt werden wir in Kap. 15 ausführlich darstellen. Wir wollen im Folgenden untersuchen, warum der „normale Punkt“ bis jetzt uns diese Schwierigkeiten bereitet hat.

14.1 Der Punkt bei Euklid

„Euklid (365-300 v.Chr.) hatte „zum ersten Mal das Gedankenwunder eines logischen Systems geschaffen“⁹⁸, das Grundbegriffe und Grundrelationen enthält, die gegenüber der praktisch messbaren Wirklichkeit abstrakt waren. Punkt definierte er „als das, was keine Teile hat“. Das Verstehen von Bewegung und anderen kontinuierlichen Prozessen gelingt nicht, wenn das Kontinuum aus euklidischen Punkten aufgebaut wird. Per Definition sollen die aneinander gereihten Punkte eine zusammenhängende „dichte“ Reihe bilden. Damit diese Voraussetzung erfüllt ist, reihen Mathematiker unendlich viele Punkte aneinander (sog. dichte Packung), als ob die Menge prinzipiell den geforderten Zusammenhalt erzeugen könnte. Das entspricht dem Versuch, unendlich viele, nicht verformbare Sandkörner aneinander zu pressen und zu hoffen, dass daraus ein Seil entsteht. Zum Zusammenhalt der Körnchen fehlt das Band oder der Leim, der sie aneinanderheftet. Zu diesem Zweck führt die Quantentheorie krafttragende Teilchen, sogenannte Gluonen (glue = „Leim“) ein, Klebstoffteilchen, die die Materieteilchen aneinanderbinden. Solche „Klebe“-Teilchen könnten die Mathematiker ebenfalls gebrauchen, um das Problem des dicht gepackten Kontinuums in den

⁹⁸ Albert Einstein, Mein Weltbild Antrittsrede vor der Preußischen Akademie der Wissenschaften, Hrsg. Carl Seelig, Prinzipien der theoretischen Physik, Ullstein Bücher, S. 114.

„Be-Griff“ zu bekommen. Der, mit Hilfe der Modaltheorie definierte Modalpunkt bietet diese Möglichkeit.

14.2. Punkt und Kontinuum bei Aristoteles

Die Definition des Punktes von Euklid kritisierte bereits Aristoteles. Nach Aristoteles entsteht eine kontinuierliche Strecke nicht durch den Aufbau aus Punkten, sondern durch Teilen einer Strecke durch Punkte, jedoch *nicht*, wenn man sie als Punkte im *Modus der Wirklichkeit*, sondern als Punkte im *Modus der Möglichkeit* definiert. Obwohl der euklidische Punkt als unteilbar definiert wurde, er also selbst keine Teile enthalten darf, werden Anfangs- und Endpunkt vorausgesetzt, wenn der eine Halbierungspunkt der Strecke zugleich *Endpunkt* des ersten Teils der Strecke und *Anfangspunkt* des zweiten Teils der Strecke ist. Folglich enthält dieser Punkt den Widerspruch, Anfangspunkt und Endpunkt zugleich zu sein.

Aristoteles schreibt: „Teilt man nämlich die kontinuierliche Linie in zwei Hälften, so gibt man dem einen Halbierungspunkt damit zwei Funktionen: man macht ihn gleichzeitig zu einem Anfangspunkt und zu einem Endpunkt. Und zwar tut man dies sowohl, wenn man (die Teilstrecken) zählt, wie auch, wenn man die Halbierung wirklich vollzieht. Teilt man die Linie aber nun in solcher Form, so ist weder sie noch auch die Bewegung mehr (die ihr entsprechen soll) ein Kontinuum. Denn kontinuierliche Bewegung verlangt Kontinuität der Bahn. In einem Kontinuum sind nun zwar unendlich viele Halbierungsstücke enthalten, aber nicht im Modus der Wirklichkeit, sondern im *Modus bloßer Möglichkeit*. Gibt man ihnen den Modus der Wirklichkeit, so nimmt man der Bewegung die Möglichkeit der Kontinuität und zwingt sie zum Anhalten, wie das ja ganz offensichtlich geschieht, wenn man die Halbierungsstücke zählt. Hier muss man ja den einen Halbierungspunkt wie zwei Punkte behandeln, denn sobald das zusammenhängende Stück nicht als eines, sondern als zwei halbe Stücke gezählt wird, fungiert der Halbierungspunkt sowohl als Ende der einen wie als Anfang der anderen Hälfte. Was man dem Frager also in Wahrheit zu erwidern hat, wenn er fragt, ob denn, sei es in einer Strecke, sei es in einer Zeit, Unendlichkeit durchlaufbar sei, ist dies: in einem Sinne ja, in einem anderen Sinne nein. Soll es sich um Unendlichkeit im Modus der Wirklichkeit handeln, dann nein; handelt es sich aber um Unendlichkeit im Modus bloßer Möglichkeit, dann sehr wohl.“⁹⁹

Leider sind die Wissenschaftler der Empfehlung Aristoteles' nicht gefolgt, nämlich Punkte im Modus der Möglichkeit zu definieren. Sein Vorschlag konnte

⁹⁹ Aristoteles Physikvorlesung, Übersetzt von Hans Wagner, Akademie-Verlag [384-322 v.Chr.] (1983), S. 255.

nicht eindeutig übernommen werden, weil er in seiner Modallogik zwei verschiedene Begriffe für Möglichkeit angeboten hatte. Wir werden seinen Vorschlag, den Punkt im Modus der Möglichkeit zu definieren, annehmen, aber in seiner Modallogik werden wir sehen, dass die beiden Definitionen des Begriffes der Möglichkeit zu erheblichem Durcheinander geführt haben, der bis heute nicht ganz beseitigt worden ist (vgl. Kap. 8: Die Implikationstafeln der Modalbegriffe).

14.3. Punkt und Kontinuum bei Leibniz und in der modernen Mathematik

Leibniz weiß um das Dilemma, ein Kontinuum mit wirklichen Punkten aufzubauen. Er bietet eine andere Lösung als Aristoteles an. Über die Theorie von Leibniz bezüglich des Kontinuums und des Punktes schreibt Gernot Böhme:

„Ein wirkliches Kontinuum enthält Mannigfaltiges. Es kann nur wirklich sein, wenn die Vielheit, die in ihm ist, aus Wirklichem besteht: Man hat also eine *Unendlichkeit von Wirklichem* anzunehmen, die das Kontinuum konstituiert. Nun ist die Frage: Können etwa Raumpunkte diese Unendlichkeit bilden? Offenbar wird das alte Argument anerkannt, dass aus Raum- oder Zeitpunkten sich kein Kontinuum zusammensetzen lasse. Dieses Argument stützt sich auf das Axiom, dass etwas nur aus seinen Teilen zusammengesetzt werden kann. Die Teile eines Kontinuums erweisen sich aber selbst als teilbar, sie können also nicht die letzten Elemente sein. Punkte dagegen sind nicht Teile eines Kontinuums. Andererseits müssen die Konstituenten des Kontinuums so etwas wie Punkte sein, weil wirklich Seiendes wahrhaft Eines und damit Unteilbares sein muss.

Leibniz' Lösung dieses Dilemmas besteht darin, dass er einen Begriff von Punkt entwickelt, der den Punkt nicht einfach als Grenze bestimmt, sondern eher als Grenzwert, so dass sich das Kontinuum als Produkt solcher Punkte verstehen lässt. Schon in der Hypothesis Physika nova heißt es: „Punkt ist nicht, was keine Teile hat, ...sondern ... *dessen Teile keine Distanz haben.*“ Er versteht dort punctus, conatus instans, als die nicht ausgedehnten Anfänge von Strecke, Bewegung und Zeit ... Solcherart Punkte setzen nicht einfach das Kontinuum zusammen, sondern bringen es hervor. Es sind Punkte mit Tendenz, kraftbegabte Punkte. Die Tendenz ist die zu ihrer Fortsetzung, Diffusion, Wiederholung. Wie die Auswirkung solcher Tendenzen zu denken ist, bleibt allerdings zunächst fraglich. Soll etwa die Strecke als Produkt eines Punktes gedacht werden? ... Bevor wir uns mit dieser Frage beschäftigen, können wir feststellen, dass das materielle Kontinuum, der physische Körper, als Produkt solcher kraftbegabten Punkte vorgestellt wird.“¹⁰⁰

Leibniz' „kraftbegabte“ Punkte erinnert an wechselwirkende Quantenteilchen, welche in die Quantenphysik eingeführt wurden. Sie tauschen Kräfte zwischen anderen Teilchen aus, verbinden sie und halten sie zusammen.

¹⁰⁰ Aus Gernot Böhme, *Zeit und Zahl, Studien zur Zeittheorie bei Platon, Aristoteles, Leibniz und Kant: Das Wesen der Zeit*, Vittorio Klostermann Verlag (1974), S. 244.

Frege, einer der großen Mathematiker des vorletzten Jahrhunderts, der grundlegende Fragen stellte, schreibt über die Teilung einer Strecke durch einen Punkt: „Man ist dann geneigt, den Teilungspunkt zu beiden Teilstrecken zu rechnen. Wenn man aber die Teilung rein vornehmen will, nämlich so, dass nichts doppelt gerechnet wird und nichts ausfällt, so darf man den Teilpunkt nur zu der einen Teilstrecke rechnen. Diese wird dadurch völlig in sich abgeschlossen und ist dem Argument zu vergleichen, während der anderen etwas fehlt. Der Teilpunkt nämlich, den man ihren Endpunkt nennen könnte, gehört nicht zu ihr. Erst dadurch, dass man sie durch diesen Endpunkt oder eine Strecke mit zwei Endpunkten ergänzt, erhält man aus ihr etwas Vollständiges.“¹⁰¹ Nach Frege kann eine Strecke nicht mit einem einzigen Punkt in zwei vollwertige Strecken geteilt werden. Inwieweit dies mit einer Strecke, die aus Modalpunkten besteht, möglich ist, zeigt Kap. 14.8, Abb. 7: Struktur des Modalpunktes, Abb. 8: Teilung einer Strecke aus euklidischen Punkten, und Abb. 9: Teilung einer Strecke aus Modalpunkten.

Nach all diesen jahrhundertelangen Schwierigkeiten verzichtete Hilbert auf die Definition von Grundbegriffen wie Punkt, Gerade und Ebene. Sie sind in seinem System inhaltlich nicht bestimmt. Wuchterl beschreibt die Hilbertsche Theorie und deren Kritik durch Frege wie folgt:

„Wenn Punkt, Gerade und Ebene gar nicht inhaltlich vollbestimmt sind, muss man sie als Variable auffassen. Wie unsere Raumerfahrung zeigt, kann man wegen der bestehenden Beziehungen spezieller Punkte, Geraden und Ebenen für sie Variablen einsetzen: man muss dies aber nicht! Hilbert soll einmal im Scherz gesagt haben: „Man muss jederzeit anstelle von Punkten, Geraden und Ebenen Tische, Stühle und Bierseidel sagen können.“ Formale Systeme stehen im krassen Gegensatz zu den Axiomensystemen der Klassik. Durch die Axiome wird nun nicht mehr die Vielfalt inhaltlich bestimmter wissenschaftlicher Aussagen zweckmäßig zusammengefasst. Die Axiome sind wegen der auftretenden Variablen gar keine Aussagen mehr, sondern Aussageformen. Da in formalen Systemen die Nabelschnur zur Anschauung und zur inhaltlich wissenschaftlichen Erfahrung abgeschnitten ist, stellt sich die Frage nach der Rechtfertigung solcher Axiomensysteme aus ganz neuer Sicht. Die Problematik zeigt sich bereits in folgendem Beispiel, in dem Frege das Hilbertsche Verfahren karikiert. Frege stellt das Axiom auf: „Jedes Anej bazet wenigstens zwei Ellah.“ Wenn nun jemand fragt, was ein Anej und ein Ellah sei, antwortet er ironisch, dass es sich um Axiome handle,

¹⁰¹ Gottlob Frege, Funktion, Begriff, Bedeutung, Hrg. G. Patzig Vandenhoeck & Rupprecht Reihe 1144 [1891] (1980), S. 22.

nicht von der alten euklidischen Art, sondern von der modernen Art, in denen Anej und Ellah implizit definiert seien.“¹⁰²

Hermann Weyl stellte die noch grundsätzlichere Frage nach dem Kontinuum und dem Punkt: „Von jeher stehen sich einander gegenüber, die atomistische Auffassung, die sich das Kontinuum aus einzelnen Punkten bestehend denkt, und eine andere, welche es für unmöglich hält, den stetigen Fluss auf diese Weise zu begreifen. Die erste hat ein begrifflich fassbares System seiender Elemente, aber sie vermag Bewegung und Wirkung nicht verständlich zu machen; alle Veränderungen muss sie zu Schein herabsinken lassen. Der zweiten will es in der Antike und bis zu Galilei nicht gelingen, sich aus der Sphäre vager Anschauung in die abstrakten Begriffe zu erheben, welche zur vernunftmäßigen Analysis der Wirklichkeit geeignet wären. Die schließlich errungene Lösung ist diejenige, deren mathematisch-systematische Gestalt die Differential- und Integralrechnung ist, die moderne Kritik der Analyse zerstört diese Lösung wieder von innen heraus, ohne dass freilich noch das Bewusstsein der alten philosophischen Probleme sonderlich lebendig geblieben ist, und mündet in Chaos und Leersinn.“¹⁰³

„Eine kritische Prüfung der modernen Infinitesimalrechnung zeigt nun aber, dass auch sie trotz ihrer unbestreitbaren großen Erfolge «auf Sand gebaut ist», wie H. Weyl, einer der bedeutendsten Mathematiker des (vor) letzten Jahrhunderts sagt. Die rechnerische Behandlung aller geometrischen Probleme, die in ihr üblich ist, gründen sich nämlich darauf, dass jede Strecke stets durch die Menge ihrer Punkte ersetzt wird.“¹⁰⁴

Bitte merken Sie sich die Definition von Leibniz: „Punkt ist nicht, was keine Teile hat, sondern dessen Teile keine Distanz haben. Punkte haben Tendenz, sie sind kraftbegabt.“ Wir werden mit Hilfe der neuen Grundbegriffe Punkte ableiten, die eine Tendenz haben und kraftbegabt sind. Wir nennen sie ihrer Ableitung wegen Modalpunkte.

¹⁰² Kurt Wuchterl, Adelfinger Mathematik, Kursheft Grundlagen der Mathematik (1976), S. 18 f.

¹⁰³ Hermann Weyl. Über die neue Grundlagenkrise der Mathematik, Mathematische Zeitschrift (1920: 39-7;10), S. 51.

¹⁰⁴ Paul Lorenzen, Methodisches Denken, Suhrkamp taschenbuch Wissenschaft (1980) S. 99.

14.4. Der Punkt in der Zeittheorie

Der euklidische Punkt erzeugt im Wesentlichen drei verschiedene Probleme in den Zeittheorien.

1. Die Kontinuität der Zeitgeraden ist nicht an allen Zeitstellen gewahrt.
2. Die Gegenwart als unendlich kleiner Punkt „hat selbst keine Zeit“, er dauert nicht.
3. Die Zeit besteht aus Teilen, die selbst nicht bestehen. Die schon abgelaufene Zeit ist die Vergangenheit, sie ist *nicht mehr* und die noch ablaufende Zeit ist die Zukunft, sie ist *noch nicht*; die Gegenwart als *unendlich kleiner* Zeitpunkt hat keine Ausdehnung und existiert *praktisch auch nicht*.

Zu 1: Denkt man sich ein Kontinuum, wie z.B. die Zeitgerade aus Punkten im Modus der Wirklichkeit aufgebaut, und setzt in ihm einen Gegenwartspunkt, so verliert es dort seine Kontinuität. Sie ist genau an dieser Stelle unterbrochen. Nach der gängigen Zeittheorie teilt der Zeitpunkt Gegenwart die kontinuierliche homogene Zeitgerade in die verschiedenen Teile Vergangenheit und Zukunft. Die Zeitgerade sollte jedoch per Definition an keiner Stelle ihre Kontinuität verlieren. Außerdem können die so definierten Gegenwartspunkte, wie in Kap. 14.1 bereits beschrieben, keine dichte Zeitgerade aufbauen.

Zu 2: Gemäß der Definition der klassischen Physik haben die Ereignisse so gut wie keine Zeit, um zu geschehen. Nach dieser absurden Auffassung reihen sich unendlich viele Nichtse aneinander. Die Summe all dieser Nichtigkeiten bilden angeblich das *unendliche Band* der *endlichen Zeit*.

Zu 3: Der Augenblick der Gegenwart ist physikalisch gesehen ein mathematischer Punkt, mit unendlich kleiner Zeitdauer, der eingeklemmt zwischen den ebenfalls nichtexistierenden Phasen der Vergangenheit und Zukunft liegt. Der so definierte Gegenwartspunkt ist praktisch ein Nichts.

Wenn dem so wäre, könnten wir niemals Phänomene wie Erfahrung und Gedächtnis besitzen, Ereignisse erwarten, sie begreifen und verstehen. Dass dem nicht so ist, zeigt unsere praktische und wissenschaftliche Erfahrung. Die bekannte und bisher anerkannte Zeittheorie muss weiterentwickelt werden, weil ihre Anfangsdefinition im Grunde genommen diese Probleme selbst erzeugt.

Der unendlich kleine Zeitpunkt ist angeblich unteilbar und dauert nicht. Aristoteles geht auf das Problem des unteilbaren Jetztpunktes wie folgt ein: „Mit Notwendigkeit hingegen ist das streng und als solches verstandene Jetzt ein Unteilbares und als solches in jeder Zeit enthalten, denn es gibt eine Grenze der Vergangenheit, über welche keine Zukunft übergreift, und ebenso auch eine Grenze

der Zukunft, über welche keine Vergangenheit übergreift. Sie ist also, wie wir sagen, die Grenze von beiden.“¹⁰⁵ Er schreibt weiter:

„Wollte man den Zeitpunkt, der die vorausgehende Phase von der folgenden trennt, auf der Seite der Sache betrachten, nicht jeweils zur folgenden Phase rechnen (als ihr Anfangspunkt), so erhielte man zweifellos die Konsequenz, dass eines und dasselbe (sei es Gegenstand, sei es Bestimmtheit eines Gegenstandes) (in ihm) gleichzeitig existierte und nicht existierte, und also gerade dann, wenn der Prozess seines Zustandekommens abgeschlossen ist, nicht existierte. Nun gehört der Zeitpunkt zwar zweifellos zu beiden Phasen, sowohl zur vorausgehenden wie zur folgenden, besitzt auch numerische Einheit und Identität, aber begrifflich eignet ihm solche Identität (und numerische Einheit) nicht – denn er ist einmal der Endpunkt der einen, sodann der Anfangspunkt der anderen Phase.“¹⁰⁶

Hier stoßen wir auf den uns bekannten Widerspruch, dass ein Punkt, hier der Jetztpunkt, zugleich das *Ende* der bereits durchlaufenen Strecke, nämlich der Vergangenheit, und der *Anfang* der folgenden Strecke, hier der Zukunft, sein müsste. Das erscheint Aristoteles absurd. Das Übergreifen von Vergangenheit und Zukunft ineinander lehnt er ab. An dieser Stelle widerspricht unsere Theorie der Zeit wesentlich der Aristotelischen Zeitauffassung, wenn man das Übergreifen von Vergangenheit und Zukunft auf der körperlichen unteren Systemebene der Wirklichkeit versteht. Auf der höheren Systemebene der Information allerdings ist das Übergreifen von Vergangenheit und Zukunft ein ganz „normaler“ Prozess, denn wir können unsere in der Vergangenheit erworbene Erfahrung sehr wohl auf zukünftige Ereignisse anwenden.

Der Widerspruch, dass der Jetztpunkt zugleich das Ende (E) der bereits durchlaufenen vergangenen Strecke und der Anfang (A) der zukünftigen Strecke, also Anfang und Ende zugleich sein soll, tritt als Widerspruch des Punktes als Einheit des Kontinuums in der Wahrscheinlichkeitstheorie als Grenzpunkt zwischen wahr und falsch und als Gravitationspunkt in der Quantentheorie auf (vgl. Kap. 13, Abb. 6: Modalstruktur der Wahrscheinlichkeitstheorie sowie Kap. 14.8, Abb. 7: Struktur des Modalpunktes, Abb. 8: Teilung einer Strecke aus euklidischen Punkten, und Abb. 9: Teilung einer Strecke aus Modalpunkten).

Wenn Sie meinen, dass der Widerspruch des Zeitpunktes Gegenwart in der langen Zeit seit Aristoteles gelöst wurde, so werden wir Sie leider enttäuschen müssen. Mit ihm kämpfte noch 1896 Bergson. „Was ist für mich der gegenwärtige Augenblick? Das der Zeit Eigentümliche ist, dass sie abläuft; die schon abgelau-

¹⁰⁵ Aristoteles Physikvorlesung, Übersetzt von Hans Wagner, Akademie-Verlag [384-322 v.Chr.] (1983), S. 155.

¹⁰⁶ Ib., S.263B, 9 ff.

fene Zeit ist die Vergangenheit, und Gegenwart nennen wir den Augenblick, in dem sie abläuft. Aber hier kann nicht die Rede sein von einem mathematischen Augenblick. Zweifellos gibt es eine ideale Gegenwart, rein begrifflich als unteilbare Grenze zwischen Vergangenheit und Zukunft genommen. Aber die wirkliche, die konkrete, erlebte Gegenwart, die ich meine, wenn ich von meiner gegenwärtigen Wahrnehmung spreche, beansprucht notwendigerweise eine gewisse Dauer. Wo ist nun diese Dauer anzunehmen? Liegt sie diesseits oder jenseits des mathematischen Punktes, den ich als gegenwärtigen Augenblick ideal bestimme? Es ist ganz klar, dass sie zugleich diesseits und jenseits ist, und dass das, was ich meine Gegenwart nenne, mit einem Fuße in meiner Vergangenheit und mit dem anderen in meiner Zukunft steht. In meiner Vergangenheit vorerst, denn der Augenblick, in dem ich spreche, ist schon weit von mir; dann in meiner Zukunft, denn es ist die Zukunft, zu welcher der jetzige Augenblick hinstrebt, es ist die Zukunft, auf die ich gerichtet bin, und wenn ich jene unteilbare Gegenwart, dies unendlich kleine Element der Zeitkurve, festlegen könnte, so würde sie die Richtung der Zukunft zeigen. Der psychische Zustand, den ich meine Gegenwart nenne, muss also *zugleich* eine Wahrnehmung der *unmittelbaren Vergangenheit und eine Bestimmung der unmittelbaren Zukunft* sein.“¹⁰⁷

Bergson erkennt zwar, dass Gegenwart eigentlich dauern müsste. Gesetzt, Gegenwart dauert und wir überlassen ihr, wie er vorschlägt, freundlicherweise ein klein wenig von der Vergangenheit und ein klein wenig von der Zukunft, so haben wir das Problem des *einen* trennenden Punktes nicht gelöst, sondern vermehrt. Wir können Bergson fragen, ab wann bzw. wo auf der Zeitgeraden beginnt die Zeitdauer Gegenwart in der unmittelbaren Vergangenheit und wann hört sie in der unmittelbaren Zukunft auf. Statt die eine Stelle zu finden, wo *ein* „alter“ Gegenwartspunkt auf der Zeitgeraden lag, suchen wir jetzt zwei Punkte, deren Stellung auf der Zeitgeraden genauso unklar ist, wie es der „alte“ Punkt war. Bergson hat das Problem nicht gelöst, sondern verdoppelt.

Leibniz ist wie wir der Meinung, „dass jedes Phänomen eine zeitliche Erstreckung hat und dass damit auch die Gegenwart als die Zeit, in der ein Phänomen präsent ist, eine Erstreckung hat. Der phänomenale Augenblick ist nicht ein Punkt, eine Grenze, sondern eine Zeitspanne.“¹⁰⁸ Beide von Leibniz geforderten Voraussetzungen, Tendenz und Erstreckung, erfüllt der neu definierte und in der Modaltheorie abgeleitete Punkt auch als Zeitpunkt.

¹⁰⁷ Henri Bergson, *Materie und Gedächtnis*, Ullstein Materialien [1896] (1964), S. 132 (kursiv v. d. Verf.).

¹⁰⁸ Gernot Böhme, *Zeit und Zahl*, Studien zur Zeittheorie bei Platon, Aristoteles, Leibniz und Kant: Das Wesen der Zeit, Vittorio Klostermann Frankfurt am Main (1974), S. 253.

Das Problem des ausdehnungslosen Grenzpunkts ist uns schon öfter begegnet. Die Struktur der Probleme des Punktes in anderen Bereichen ähnelt denen in der Zeittheorie. Im Prinzip liegt jeweils ein unendlich kleiner, nicht ausgedehnter Punkt (Gegenwartspunkt) ¹⁰⁹ eingequetscht zwischen zwei verschiedenen Phasen (Vergangenheit und Zukunft). Ein „punktgenauer“, plötzlicher, übergangsloser Umschlag von der einen Phase (Vergangenheit) zur anderen Phase (Zukunft) findet in den genannten „alten“ Theorien ohne zweiphasigen Zwischenbereich (Übergang) statt. Eine noch so kleine Dauer (Zeit) für die Umwandlung von einer Phase in eine andere neue Phase, die der Punkt repräsentieren soll (Gegenwart), ist in der physikalischen Phasentheorie nicht ohne weiteres möglich, denn dort sind zwei verschiedene einphasigen Bereiche meist durch einen zweiphasigen Bereich voneinander getrennt. Dadurch ist für die Zustandsänderung von der einen in die andere Phase hinreichend Zeit vorhanden.

Nicht nur in der Zeittheorie und der Theorie vom Kontinuum, sondern auch in der Wahrscheinlichkeitstheorie und in der Quantentheorie verfolgt uns das Problem des Punktes, der keine Ausdehnung hat.

Eine Theorie, die schon jetzt das Problem des Übergangs von einer Phase zur anderen erfolgreich gelöst hat, wurde als Fuzzy-Logik für die Anwendung von Computern für nicht scharfe, wahrscheinliche Phänomene entwickelt (vgl. Kap. 13, Abb. 6: Modalstruktur der Wahrscheinlichkeitstheorie) und in der Quantenmechanik als Stringtheorie entdeckt. Beide Lösungen entsprechen den Ergebnissen der Modaltheorie, die wir Ihnen in den nächsten Kapiteln anbieten werden.

¹⁰⁹ Die Bezeichnungen innerhalb der Klammern beziehen sich auf die modale Zeittheorie.

14.5. Der Punkt in der Wahrscheinlichkeitstheorie

Ein Begriff, der jetzt schon interdisziplinär und erfolgreich angewendet wird, ist der Begriff der Wahrscheinlichkeit. Die klassische zweiwertige Logik basiert auf den Wahrheitswerten wahr und falsch. Unbestimmte wahrscheinliche Aussagen kennt diese Logik nicht. In ihr trennt ein unendlich kleiner scharfer Grenzpunkt P den Bereich wahr und falsch, ohne einen endlichen Zwischenbereich „Unbestimmt“ zuzulassen. Statistik und Quantentheorie benötigen aber genau diesen Wahrheitswertebereich für wahrscheinliche Aussagen, um unscharfe kontinuierliche Phänomene berechnen zu können. Mit dem Euklidischen Grenzpunkt war dies nicht zu machen.

Die neueste Logik, die Fuzzy-Logik, hat dieses Problem gelöst. Sie führt einen ausgedehnten Bereich ein, der zwischen wahr und falsch liegt, in dem die Ereignisse wahrscheinlich wahr sind. Es handelt sich um den Bereich W zwischen N und M , der in Abb. 6 mit dem roten Schrägstrich gekennzeichnet ist (vgl. Kap. 13, Abb. 6: Modalstruktur der Wahrscheinlichkeitstheorie).

„Der Grundgedanke der Fuzzy-Logik basiert nicht auf dem Begriff der klassischen Logik, mit den scharf voneinander getrennten Aussagen wahr oder falsch, sondern auf einem Kontinuitätsbegriff zwischen wahr (1) und falsch (0). Nach diesem Kontinuitätsbegriff kann jedes Element mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zu einer bestimmten Menge gehören. Jedes Element der „unscharfen“ Menge kann mit einem Wert der Zugehörigkeitswahrscheinlichkeit charakterisiert werden.“¹¹⁰ Diese Lösung können wir nicht ohne weiteres auf andere Sachgebiete übertragen. Das prinzipielle Problem des unendlich kleinen Punktes ist hier nur partiell gelöst.

14.6. Der Punkt in der Quantentheorie

Auch in der Quantentheorie bereitete der nicht ausgedehnte Punkt Schwierigkeiten, wie das folgende Zitat von John Horgan zeigt: „Doch schon bald geriet die Supergravitation in mathematische Schwierigkeiten, die mit der Definition der Gravitation als Punkten zusammenhängen. Berechnungen mit punktförmigen Teilchen liefern – wie das Dividieren durch Null – unendlich große und somit nichtssagende Resultate. Durch die Eichtheorien hatte sich dieses Problem beim Elektromagnetismus und den Kernkräften umgehen lassen, aber die Gravitation mit ihrer Verzerrung von Raum und Zeit schien einen noch radikaleren Ansatz zu verlangen. Viele Physiker halten die Theorie der Superstrings für die Lösung. Ihre Anfänge waren eher bescheiden. Anfang der 70 er-Jahre schlugen Theoretiker

¹¹⁰ Adolf Grauel, Fuzzy-Logik, Einführung in die Grundlagen mit Anwendungen, Wissenschaftsverlag (1995), S. 3.

vor, die starke Kernkraft auf die Wechselwirkung saitenähnlicher Teilchen oder String zurückzuführen. Wie eine schwingende Violine saite verschiedene Töne erzeugt, können die Vibrationen solcher Strings die unterschiedlich stark wechselwirkenden Teilchen ergeben.“¹¹¹

„Nach der Stringtheorie sind die elementaren Bausteine des Universums keine punktförmigen Teilchen, sondern winzige, eindimensionale Filamente, gewissermaßen unendlich dünne Gummibänder, die hin und herschwingen. ... Dadurch, dass wir die punktförmigen Teilchen als fundamentale Bausteine der gesamten Materie einfach durch fadenförmige Strings ersetzen, erzielen wir weitreichende Konsequenzen. Zuerst und vor allem scheint die Stringtheorie den Konflikt zwischen allgemeiner Relativitätstheorie und Quantentheorie zu lösen. Wie wir sehen werden, ist die *räumlich ausgedehnte Beschaffenheit* eines Strings das entscheidende neue Element, das die Entwicklung eines einzigen, die beiden Theorien harmonisch umschließenden Systems erlaubt. Zweitens steht uns mit der Stringtheorie eine vereinheitlichte Theorie zur Verfügung, weil nach ihr alle Materie und alle Kräfte aus einem einzigen Grundelement hervorgehen: schwingenden Strings.“¹¹²

Brian Green erläutert weiter:

„Früher erklärte man die Unterschiede zwischen den fundamentalen Teilchen, indem man annahm, jede Teilchenart sei aus „anderem Stoff gemacht“. Zwar verstand man alle Teilchen als elementar, doch hielt man den „Stoff“, aus dem sie bestanden, für unterschiedlich. Danach besitzt beispielsweise der „Elektronenstoff“ eine negative elektrische Ladung, während der „Neutrinostoff“ keine elektrische Ladung hat. Dieses Bild wird durch die Stringtheorie radikal verändert, denn diese erklärt, der „Stoff“, aus dem alle Materie und alle Kräfte bestehen, sei *ein und derselbe*. Der neuen Theorie zufolge besteht jedes Elementarteilchen aus einem einzelnen String – das heißt jedes Teilchen *ist* ein einzelner String –, und *alle Strings sind absolut identisch*. Zu den Unterschieden zwischen den Teilchen kommt es, weil ihre jeweiligen Strings anderen charakteristischen Schwingungsmustern unterworfen sind, die vielen scheinbar verschiedenen Elementarteilchen sind tatsächlich die verschiedenen „Töne“ eines fundamentalen Strings. Das Universum – zusammengesetzt aus einer ungeheuren Zahl schwingender Strings – ähnelt einer kosmischen Symphonie.“¹¹³

Das Bild mit den Kraftlinien eines elektromagnetischen Feldes, die hier quantentheoretisch diskret angenommen werden, veranschaulicht, wie elektrische La-

¹¹¹ John Horgan, Spektrum der Wissenschaft, Teilchen-Metaphysik (1994, 4), S. 58.

¹¹² Brian Greene, Das elegante Universum, Superstrings, Siedler Verlag (2000), S. 164 (kursiv v. d. Verf.).

¹¹³ *Ib.*, S. 175.

dungen immer nur als Vielfaches der Ladung des Elektrons vorkommen. Nach Diracs Ansicht ¹¹⁴ findet sich im Falle einer Kraftlinie mit zwei Enden an einem Ende ein Teilchen mit der Ladung $-e$, etwa ein Elektron, und am anderen ein Teilchen mit der Ladung $+e$, etwa ein Positron.

Das Bild der Kraftlinie als ausgedehnte elektrische Ladung stimmt mit den von uns definierten Modalpunkten überein, wie Sie in Kap. 14.8, Abb. 7: Struktur des Modalpunktes, und Abb. 9: Teilung einer Strecke aus Modalpunkten, erkennen können.

¹¹⁴ P. A. M. Dirac, *Elementare Materie, Vakuum und Felder*, Spektrum der Wissenschaft: Verständliche Forschung (1988), S. 27.

14.7. Vergleich der Theorien des Punktes

Nachfolgend sollen zur Übersicht die wichtigsten und z.T. bereits vorgestellten Theorien des Punktes zusammengefasst und verglichen werden:

1. Euklid definiert: Punkt ist das, was „keine Teile“ hat.
2. Für Aristoteles gehört der Teilungspunkt bei der kontinuierlichen Zeitstrecke „eindeutig jeweils nur zum folgenden Gegenstandszustand, „bei der geometrischen Strecke sowohl als Ende der einen, wie als Anfang der anderen Hälfte“.
3. Leibniz widerspricht dem: „Punkt ist nicht, was keine Teile hat, ...sondern ... dessen Teile keine Distanz haben.“
4. Frege ¹¹⁵ hält die Teilung einer kontinuierlichen Strecke durch einen einzigen Punkt für problematisch. Falls mit einem Punkt eine Strecke geteilt werden soll, entstehen nicht zwei Strecken, sondern eine abgeschlossene Strecke I und eine nicht abgeschlossene Strecke II (vgl. Kap. 14.8, Abb. 8 und Abb. 9). Erst wenn man die nicht abgeschlossene Strecke mit einem zusätzlichen Punkt ergänzt, erhält man etwas Vollständiges.
5. Hilbert verzichtet auf die Definition von Grundbegriffen wie Punkt, Gerade und Ebene. Sie sind in Hilberts System inhaltlich gar nicht bestimmt.
6. Weyl meint, dass die atomistische Auffassung, welche sich das Kontinuum aus einzelnen Punkten bestehend denkt, Bewegung und Wirkung nicht verständlich zu machen vermag. Die Lösung ist die Differential - und Integralrechnung, deren mathematisch-systematische Gestalt von der modernen Kritik der Analysis von innen heraus zerstört wird. ¹¹⁶
7. Der Zeitpunkt als *Augenblick der Gegenwart* ist physikalisch gesehen ein mathematischer Punkt, mit unendlich kleiner Zeitdauer, er ist praktisch ein Nichts. Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft fallen praktisch zu Nichts zusammen und können nicht voneinander unterschieden werden, was unseren erlebten Phänomenen, der Erfahrung und Erwartung widerspricht.
8. Quantentheorie: Die Supergravitation geriet in mathematische Schwierigkeiten, die mit der Definition der Gravitation als Punkte zusammenhängen. Berechnungen mit punktförmigen Teilchen liefern, wie das Dividieren durch Null, unendlich große und somit nichtssagende Resultate.

¹¹⁵ Gottlob Frege, Funktion, Begriff, Bedeutung, Hrg. G. Patzig, Funktion und Begriff, Vandenhoeck& Ruprecht Reihe 1144 [1891] (1980:5), S. 22.

¹¹⁶ Frei nach Hermann Weyl. Über die neue Grundlagenkrise der Mathematik, Mathematische-Zeitschrift (1920: 39-79;10), S. 51.

Ergebnisse der Quantentheorie in die Definition des Punktes miteinzubeziehen. Die moderne Theorie der Supergravitation erzielt bessere mathematische Resultate, wenn sie *nicht* mit unendlich kleinen punktförmigen Teilchen rechnet, sondern, wie gesagt, Punkte, durch winzige Schleifen, sog. Strings, ersetzt.

Dirac schreibt über die Kraftlinien: „Einige von ihnen, die geschlossene Schleifen bilden oder sich einfach von minus Unendlich nach Unendlich erstrecken, werden elektromagnetischen Wellen entsprechen. Andere wiederum werden Enden haben und die Enden dieser Linien werden die Ladungen sein. Manchmal werden wir eine Kraftlinie haben, die aufbricht, und sobald dies geschieht, haben wir zwei neue Enden, und es wird dann Ladungen an diesen beiden Enden geben müssen. Dieser Vorgang – das Aufbrechen einer Kraftlinie – wäre das Bild für die Entstehung eines Elektrons (e^-) und eines Positrons (e^+). Es wäre ein ganz vernünftiges Bild, und falls man es entwickeln könnte, würde es eine Theorie liefern, in welcher es als Grundgröße erscheint. ... Wir können die Kraftlinie als Fäden darstellen, und die Elektronen befinden sich dann an ihren Enden, der Faden bedeutet dabei die Coulomb-Kraft in der Umgebung eines Elektrons.“¹¹⁷ Der Modalpunkt entspricht diesem Bild.

Wir gehen von folgender Analogie aus, zwischen den Ergebnissen der Quantentheorie und der Definition vom Punkt in der Mathematik. In der Welt der Quantenteilchen ziehen sich der (+) Pol und der (–) Pol an. In der Welt der Modalpunkte ziehen sich Anfang und Ende gegenseitig an. Aneinandergereiht bilden Modalpunkte eine dichte Reihe, d.h. mit Modalpunkten können wir ein Kontinuum aufbauen, das dicht ist, denn Modalpunkte enthalten die Notwendigkeit N, welche per Definition die Tendenz, sich selbst zu vervielfältigen und zu vervollständigen impliziert.

Zu den Aufzählungspunkten aus Kap. 14.7: Vergleich der Theorien des Punktes, möchten wir Folgendes bemerken:

Zu Punkt 3: Der Modalpunkt (vgl. Abb. 7) enthält Anfang und Ende ($A \rightarrow E$) in nicht ausdifferenzierter Form. Die Punktteile haben, wie Leibniz fordert, praktisch keine Distanz.

Zu Punkt 4: Die folgende Abb. 8 zeigt, warum eine Strecke, die aus euklidischen Punkten besteht, *nicht mit einem Punkt in zwei vollständige Strecken* geteilt werden kann. Die anschließende Abb. 9 zeigt dagegen, wie dies mit einer Strecke, die aus Modalpunkten besteht, möglich ist. Der „alte euklidische“ Punkt besaß keine Teile, folglich konnte

¹¹⁷ P. A. M. Dirac, Elementare Materie, Vakuum und Felder: Der Werdegang des Naturbildes in der Physik, Spektrum der Wissenschaft (1988), S. 25 A.

man mit ihm und *in ihm* eine Strecke nicht in zwei Strecken teilen. Der „neue Modalpunkt“ enthält die Teile Anfang und Ende in nicht ausdifferenzierter Form, die durch den Akt des Teilens auseinander differenziert werden können.

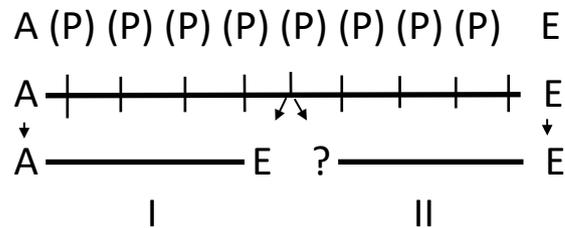


Abb. 8: Teilung einer Strecke aus euklidischen Punkten.

Die aus euklidischen Punkten aufgebaute Strecke \overrightarrow{AE} kann nicht mit *einem* Punkt in zwei vollständige Strecken geteilt werden. Es entsteht eine ganze Strecke I und die unvollständige Strecke II.

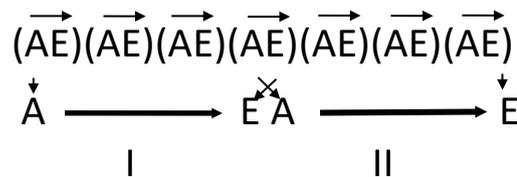


Abb. 9: Teilung einer Strecke aus Modalpunkten

Teilung einer kontinuierlichen Strecke in zwei gleichartige Strecken, die aus Modalpunkten (\overrightarrow{AE}) aufgebaut ist.

Zu Punkt 9: Die Modalpunkte eignen sich auch als Grenzpunkte in der Wahrscheinlichkeitstheorie. Sie entsprechen dem ausgedehnten Grenzbe-
reich der wahrscheinlichen Fälle in der Fuzzy-Logik (vgl. Kap. 13, Abb.6) Modalstruktur der Wahrscheinlichkeitstheorie).

15. Eine kleine Geschichte der Zeittheorien: ihre Probleme und Lösungen

Für Auffassung der Struktur der Zeit ist diejenige, welche die griechischen Philosophen, vor allem Platon und Aristoteles, vertraten, wesentlich, weil „in dem Vorgehen der modernen Wissenschaft die Philosophie von Platon und Aristoteles, wenn auch meist unerkant und unverstanden, stets gegenwärtig ist und die Bahnen des Denkens bestimmt. Die Entscheidungen, die in der Philosophie der Griechen getroffen wurden, bestimmen noch heute unser eigenes Denken.“¹¹⁸ Schon damals wurde der Nährboden für die Aporien der heutigen Zeittheorien gesetzt, mit denen wir uns immer noch herumschlagen müssen. Hören wir zuerst, wie die Griechen die Zeit verstanden.

Um die Zeit zu erkennen und zu begreifen, gehen die Griechen *nicht* von ihrer alltäglichen physischen Erfahrung aus, in der sie Veränderungen an sich selbst und den anderen jeden Tag aufs Neue feststellen können, sondern sie schließen von einer höheren metaphysischen Ebene her, dass die Zeit an sich zyklisch sein müsste.

Parmenides von Elea um ca. 500 v.Chr. beschreibt das Seiende als die „mit sich identische, unterschiedslose Einheit, die weder entstehen noch vergehen kann. Daher kennt die so definierte Wirklichkeit weder Unterschiede noch Veränderungen. Alles ist Eins. Das Sein ist für ihn ganz, unbeweglich, vollkommen und über allen Veränderungen erhaben.“¹¹⁹

Heraklit lehrt um ca. 500 v.Chr. so ziemlich das Gegenteil, nämlich:

1. „Alles in der Welt ist in Veränderung, der Kosmos ist das Feld eines unbegrenzten Kampfes gegensätzlicher Prinzipien.
2. Trotz scheinbarer Stabilität setzt sich jedes Ding aus gegensätzlichen Eigenschaften zusammen, die zueinander im Gleichgewicht stehen (Harmonie oder Einheit der Gegensätze).
3. Veränderung und Verschiedenheit werden durch einen Stoff bewirkt: das Feuer. Sie lassen sich aus einem universalen Prinzip heraus verstehen, dem Logos; alles ist eins (Monismus).
4. Man kann nicht zweimal in denselben Fluss steigen, denn man selbst und der Fluss haben sich verändert. Alles fließt.“¹²⁰

Nach den Vorstellungen des griechischen Philosophen Platon (427 v.Chr.) finden wir das Unveränderliche, Wahre und Schöne *nicht in der Erscheinungswelt*, son-

¹¹⁸ G. Picht, Wahrheit, Vernunft, Verantwortung, Philosophische Studien: Die Erfahrung der Geschichte, Klett-Cotta (1969), S. 287.

¹¹⁹ Frei nach H. Diels/W. Kranz: Die Fragmente der Vorsokratiker (1989), Weidmann-Verlag, Bd. 1, S. 217-246.

¹²⁰ Ib. S. 139-190.

dem in den *Ideen*, also auf der höheren Systemebene der Information. Er ist der Ansicht: „Die wahre Wirklichkeit sind die Ideen, dem Raumzeitlichen, der sogenannten Erscheinungswelt, eignet keinerlei Wirklichkeit, es ist nur in dem Umfang wirklich, in dem es an den Ideen teilhat. ... Die Ideen sind die Ursache der Dinge.“¹²¹

Für Platon ist die Zeit ein Bild der ewigen Götter, die der Göttervater nach dem Urbild der schlechthin ewigen Natur zugleich mit der Welt geschaffen hat. Er schließt also von einer höheren metaphysischen, fast schon religiösen Ebene, auf die irdische Struktur der Zeit: „... nach welchem von beiderlei Urbildern er (der Schöpfer und Vater dieses Alls) als Baumeister die Welt gebildet hat, ob nach demjenigen, welches stets dasselbe und unverändert bleibt, oder aber nach dem Entstandenen. Wenn nun aber doch diese Welt schön und vortrefflich und der Meister gut und vollkommen ist, so ist es offenbar, dass er nach dem Ewigen schaute, wenn dagegen der Fall eintritt, welchen auch nicht einmal auszusprechen erlaubt ist, dann nach dem Entstandenen“.¹²²

Er unterscheidet zwei verschieden lange Zyklen der Zeit: „Ihre Teile sind die Tage, Nächte, Monate und Jahre, alle wieder in sich gekehrte Zeitzyklen verschieden langer Dauer. Der Tageskreis steht so für den sich immer gleichbleibenden Rhythmus, der Planetenkreis für das fortlaufend sich ändernde Geschehen. Doch dieser Planetenlauf kehrt auch wieder in sich zurück, nämlich dann, wenn im *großen Jahr*, dem platonischen Jahr sie in ihre ursprüngliche Stellung wieder zurückgekehrt sind.“¹²³

Dieses Immer wiederkehrende, die Wiederholungen gehen so weit, dass die Stoiker sogar glaubten, dass Sokrates und Platon und jeder einzelne Mensch wieder, und zwar mit den gleichen Freunden und Mitbürgern, leben wird. Diese Wiederherstellung des Weltalls findet nicht einmal statt, sondern immer und immer wieder. Es lässt sich zusammenfassend sagen: Die griechische zyklische Zeit wird im Wesentlichen als Gegenwart aufgefasst. Die Momente der Vergangenheit und Zukunft fehlen. In diesem Weltbild wird das ewige unveränderliche Sein, als göttliches, als ideales Sein bewertet, während das in der realen Wirklichkeit zeitlich fortschreitende und sich ändernde Werden nur den Aspekt des unvollkommenen und unzulänglichen Abbildes dieser Ewigkeit enthält. Die Welt sollte ein Abbild der Götter sein, das so gut und so schön ist, denn Götter leben ewig und altern nicht. Unbewusst spielt die Angst vor der eigenen Vergänglichkeit eine gewichtige Rolle. Die Zeit als „ein bewegliches Bild des Unvergänglichen“ wur-

¹²¹ Philosophielexikon/Rowohlt-Systema.

¹²² Platon, Sämtliche Werke III, Berliner Ausgabe, Lambert Schneider Verlag (1982), S. 107.

¹²³ Frei nach Platon, Sämtliche Werke III, Berliner Ausgabe, Timaios, Lambert-Schneider-Verlag (1982).

de vom Schöpfergott geschaffen, um zwischen dem *sich wandelnden Sein* einer *veränderlichen Welt der Geschöpfe* und dem *ewigen Sein* der *unveränderlichen Welt der Götter*, zwischen dem realen und dem idealen Sein zu vermitteln.

Da der Mensch real in seinem körperlich sinnlichen Dasein selbst ständige Veränderungen wahrnimmt, ist er ein Geschöpf Gottes, wie alle anderen Geschöpfe Gottes, und lebt *in der Zeit*. Doch weil er über die Grundlagen seiner momentanen Wahrnehmung hinaus, die den Tieren gleichfalls zugestanden werden muss, auf einer höheren Bewusstseinsstufe zur Erkenntnis des allgemeinen und ewig Wahren gelangt, ist er in der Lage, die Zeit an sich, als ein von Gott geschaffenes Abbild der Ewigkeit zu erkennen. Insofern lebt er *nicht in der Zeit*.

Sein Erkenntnisvermögen der zunächst noch verborgenen ewigen Wahrheiten und sein auf der Logik gründendes Wissen von der göttlichen Ordnung der ewigen Gesetze der Natur lassen den Menschen am göttlichen Sein teilhaben, denn die wahre Erkenntnis ist das, was zu allen Zeiten wahr bleibt. Gerade weil der Wahrheit ewiges Sein zukommt, kann sie nicht in der Zeit sein und nicht in der Zeit sein heißt nach Aristoteles: „in Ewigkeit“ sein.

Was wir in Kap. 7.1: Eine kurze Geschichte des Begriffs der Modalität und die entsprechenden Weltbilder – für die Modalitäten festgestellt haben, gilt auch sinngemäß für die Theorien der Zeit im griechischen und naturwissenschaftlichen Weltbild, dass nämlich die gegensätzlichen, *immer gleichbleibenden* und *sich ständig ändernden* Elemente der Wirklichkeit *unvermittelt nebeneinander* bestehen bleiben.

Aristoteles (384-322 v.Chr.) bemerkte diese Widersprüche in der Zeitvorstellung und bezweifelte daher die Realität der Zeit: „Der skeptische Gedanke, welcher der Zeit Realität überhaupt abstreitet oder ihr doch nur eine dunkle und abgeschwächte Realität zuerkennen möchte, stützt sich auf die folgende Überlegung: Das eine Stück der Zeit ist vorbei und ist nicht (mehr), das andere Stück kommt erst und ist noch nicht; und aus diesen Stücken besteht jedwede Zeit, ob die unendliche Zeit oder irgendein Zeitabschnitt: Was aber aus Nichtseiendem besteht, scheint keinerlei Sein besitzen zu können.“¹²⁴

Augustinus (354-430 n.Chr.) ist der gleichen Ansicht: „Was also ist die Zeit? ... Wenn nichts vorüberginge, dann gäbe es keine Vergangenheit, und wenn nichts herankäme, dann gäbe es keine Zukunft, und wenn gar nichts wäre, dann gäbe es auch keine Gegenwart. ... Eine Gegenwart, die immer gegenwärtig bliebe und nicht überginge in die Vergangenheit, wäre nicht mehr Zeit, sondern Ewigkeit.

¹²⁴ Aristoteles Physikvorlesung, Übersetzt von Hans Wagner, Akademie-Verlag [384-322 v.Chr.] (1983), S. 109 (217 b 30).

Wenn also die Gegenwart nur dadurch Zeit ist, dass sie in die Vergangenheit übergeht, wie können wir von ihr sagen, dass sie nicht sein wird? So können wir in Wahrheit von der Zeit nur sagen, sie sei, weil sie zum Nichtsein übergeht.“¹²⁵ Und weiter „Die Zeit messe ich, ich weiß es. Aber ich messe nicht die Zukunft, weil sie noch nicht ist, ich messe nicht die Gegenwart, weil sie sich über keine Dauer ausdehnt, und ich messe auch nicht die Vergangenheit, weil sie nicht mehr ist. Was also messe ich?“¹²⁶

Für Leibniz (1646-1716) sind Raum und Zeit etwas, das *zwischen* den Dingen besteht, und nicht etwas, *worin* die Dinge sind. Er ist der Meinung, dass Zeit überhaupt nicht real existiert, denn „... alles, was von der Zeit und Dauer existiert, ist, da es im Nacheinander besteht, in beständigem Untergang begriffen. Und wie könnte etwas ewiges Dasein besitzen, das, genau gesprochen, niemals da ist? Denn wie könnte etwas sein, wovon niemals ein Teil vorhanden ist!“¹²⁷

Newton (1642-1722) schreibt dagegen: „Die *absolute* Zeit verfließt an sich und vermöge ihrer Natur gleichförmig und ohne Beziehung auf irgendeinen äußeren Gegenstand.“¹²⁸ Er postuliert diese als absolute und gleichförmige Zeit. Er wurde, wie Mach¹²⁹ bemerkt, „seiner ursprünglichen Absicht untreu, nur das Tatsächliche zu untersuchen, denn absolut gleichförmige Vorgänge finden wir in unserer makroskopischen Welt nicht.“ Die absolute Zeit könnte zwar praktisch als Einheit der Zeit dienen, wenn wir nur eine absolut gleichförmige natürliche Bewegung ausmachen würden. Newton bemerkt dies selbst. Er schreibt: „Es ist möglich, dass keine gleichförmige Bewegung existiert, durch welche die Zeit genau gemessen werden kann, alle Bewegungen können beschleunigt oder verzögert werden, allein der Verlauf der absoluten Zeit kann nicht geändert werden.“ Fassen wir Newtons Zeitverständnis zusammen: Er führte die absolute Zeit ein, um ein immer gleichbleibendes Element als Einheit der Zeit zu erhalten.

In Newtons Zeit-Welt-Bild finden wir die beiden Zeitformen gleichzeitig:

1. die absolute Zeit, als unveränderliche, gleichbleibende (unrealistisch ideale) Form,
2. die relative Zeit, als veränderliche, relative (reale) Form.

Bis zur Entwicklung der Quantentheorie bewertete man eine Theorie einer *unveränderlichen* Zeit, ähnlich der Auffassung von Parmenides, Platon und

¹²⁵ Aurelius Augustinus, Bekenntnisse, Confessiones, 11. Buch XXVIII.38. Reclam jun. (1989), S. 314.

¹²⁶ Ib., S. 326.

¹²⁷ G. W. Leibniz, Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie Bd. I, Ausg. E. Cassirer, Felix Meiner Verlag (1966), S. 187.

¹²⁸ Isaac Newton, Mathematische Prinzipien der Naturlehre Ph. Wolters [1687] (1963), S. 25/27.

¹²⁹ E. Mach, Die Mechanik in ihrer Entwicklung, Kap. 6, Newtons Ansichten über Zeit, Raum und Bewegung, Brockhaus (1897), S. 223.

Newton, höher ein als eine veränderliche Zeit, denn: „Bei der Beschreibung der zeitlichen Entwicklung von Naturphänomenen ist es vorteilhaft, sich zunächst auf Erscheinungsformen und Eigenschaften zu konzentrieren, die sich zeitlich nicht verändern. In der Physik führt dies auf die Frage nach den sogenannten „erhaltenen“ Qualitäten und Quantitäten oder den „Erhaltungssätzen“. Anschaulich gesprochen ist es die Frage nach dem „Beharrenden“ oder der „Substanz“.¹³⁰

Wenn wir glauben, dass die naturwissenschaftliche Entwicklung der Neuzeit den Konflikt zwischen dem Weltbild der Ruhe und Veränderung gelöst hat, haben sich unsere Erwartungen leider nicht erfüllt. In Bezug auf die Zeit konnten weder die griechischen Philosophen noch die klassische und auch die moderne Naturwissenschaft in ihren Theorien sich eindeutig zwischen einer absolut gleichbleibenden und einer nicht gleichbleibenden Form der Zeit entscheiden. Erkunden wir nun, was die moderne Naturwissenschaft zu diesem Problem sagt.

Die zur Relativitätstheorie und Quantenphysik weiterentwickelten Naturwissenschaften kommen, im Gegensatz zu den Ausführungen von Parmenides, Platon und Newton, zu einer Gewichtung, die eher dem Modell des Heraklits gleicht. Die Analogie zwischen den Aussagen von Heraklit, bei dem, wie wir gesehen haben, Feuer der Grundstoff ist, aus dem alle Dinge geschaffen sind, und der Quantentheorie, der zufolge alle Elementarteilchen aus Energie bestehen, bestätigt die neueste Stringtheorie in eindeutiger Weise. „Die Unschärferelation (von Heisenberg) sorgt dafür, dass sich nichts jemals wirklich in Ruhe befindet. Alle Objekte sind der Quantenhektik unterworfen, denn wären sie es nicht, wüssten wir, wo sie sich befinden und wie schnell sie sich bewegen; damit wären sie dem Heisenbergschen Verdikt entzogen.“¹³¹

¹³⁰ Hans-Peter Dürr, Die Welt als offenes System, Eine Kontroverse um das Werk von Ilya Prigogine, Hrsg. G. Altner. Über die Notwendigkeit, in offenen Systemen zu denken – Der Teil und das Ganze, Fischer Taschenbuch Verlag (1986) S. 13.

¹³¹ Brian Greene, Das elegante Universum: Superstrings, verborgene Dimensionen und die Suche nach der Weltformel, Siedler Verlag (2000), S. 179.

16. Die widersprüchlichen Zeitphasen und ihre Relationen

Wir bezeichnen im Folgenden Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft als Zeitphasen und stellen verwundert fest, dass die Physik sie bisher in ihr Weltbild nicht wirklich einzuordnen vermochte. Dieser Sachverhalt überrascht uns umso mehr, als sie im Experiment der Natur konkrete Fragen stellt, deren Antworten, in die Sprache des menschlichen Verstandes übersetzt und zu einer Theorie gefasst, Wissenschaft *über* die Natur sein soll. *Nachdenken* der *Voraussicht* wegen, so könnte das Kürzel des wissenschaftlichen Programms lauten, und dies setzt gewusste Zeit mit ihren unterschiedlichen Phasen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft voraus. Diese Wissenschaft, und das ist das Erstaunliche an ihr, die ohne den schon vorausgesetzten Unterschied zwischen vergangenem und zukünftigem Zustand gar nicht imstande wäre, mittelbar durch das Experiment zu irgendeinem gesicherten Ergebnis zu kommen und die den immer größer werdenden Unterschied zwischen dem vergangen vorwissenschaftlichen und ihrem hochentwickelten wissenschaftlichen Zustand als große Errungenschaft feiert, dieselbe Wissenschaft unterschlägt, ihrem eigenen erfolgreichen Tun zum Trotz, in der Definition der Zeit diesen wesentlichen Unterschied. Sie reduziert nicht nur die Zeit zu einem bloßen Parameter, sondern leugnet geradezu die Notwendigkeit, im zeitlichen Verlauf eines Prozesses zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft unterscheiden zu müssen. Sie werden in der Zeitauffassung der klassischen Physik einfach ignoriert. Selbst Einstein vermochte sie nicht in sein Weltbild einzuordnen. „So bedeutend und radikal neu die von der Relativitätstheorie in die Physik eingeführten Ideen waren, so haben sie dennoch nicht den in der klassischen Physik gültigen Rahmen von Raum und Zeit umzustößen vermocht.“¹³² Einstein verwarf zwar den Begriff der absoluten zugunsten der relativen Zeit und rechnete in der von Minkowski eingeführten völlig neuen vierdimensionalen Raum-Zeit. Aber die subjektive Zeit und mit ihr die Phasen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft blieben bei ihm nach wie vor aus der physikalischen Wissenschaft ausgeschlossen. Lesen wir in dem Brief Einsteins an seine Schwester und seinen Sohn nach Bessos Tod: „Für uns gläubige Physiker hat die Scheidung zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft nur die Bedeutung einer, wenn auch hartnäckigen Illusion.“¹³³

Im vierdimensionalen Raum-Zeitkontinuum der Relativitätstheorie wird die Zeitspanne *nach* dem Ereignis als Vergangenheitskegel und die erwarteten *vor* einem Ereignis als Zukunftskegel bezeichnet. Dadurch wurden Vergangenheit und Zukunft nur scheinbar in die Physik eingeführt und hoffähig gemacht, denn im vier-

¹³² Louis de Broglie, Physik und Mikrophysik: Die Offenbarungen der Mikrophysik, Claassen Verlag (1950), S. 127.

¹³³ Albert Einstein, M. Besso, Correspondence (1972), S. 538.

dimensionalen Minkowski-Raum wird an irgendeiner *beliebigen* Stelle der Zeitgerade ein Jetztpunkt *gesetzt* und relativ dazu die beiden Lichtkegel der Vergangenheit und Zukunft *nachträglich* bestimmt.

Auch der Teilchenphysik sind Vergangenheit und Zukunft gleich-gültig. Der anerkannte Quantenphysiker Richard Feynman ¹³⁴ formulierte in seiner humorvollen Art und Weise: „Was läge also näher, als diese augenfällige Unterscheidung zwischen Vergangenheit und Zukunft, diese Unumkehrbarkeit aller Erscheinungen, auf Gesetze zurückzuführen, die den Atomen verbieten, sich in diese oder jene Richtung zu bewegen, ihnen nur Einbahnstraßen zu gestatten. Irgendwo im Getriebe, sollte man annehmen, müsste es aber ein Prinzip geben, dass Uxels nur zu Wuxels werden dürfen, aber nie umgekehrt, weshalb die ursprünglich uxelige Welt ständig wuxeliger wird, und dass dieses Einbahnschild für die Wechselwirkungen sämtliche Erscheinungen dieser Welt in eine Richtung lenkt. Nur haben wir dieses Schild noch nicht gefunden, das heißt, die physikalischen Gesetze, die wir bis heute entdeckt haben, scheinen keinen Unterschied zwischen Vergangenheit und Zukunft zu machen.“ ¹³⁵

In Sachgebieten, in denen man die Zeitmodi und die Richtung der Zeit nicht vernachlässigen kann, weil dort menschliche Erfahrung wesentlich ist, wie z.B. in Biologie, Psychologie und Geschichte, sind die Richtung der Zeitphasen unverzichtbar.

Wir leben gleichzeitig in Systemen verschieden hoher Systemebenen. Von der Gegenwart des Kosmos, in Stufen kleiner werdend, über die Dauer unserer eigenen Lebensprozesse bis hin zu den Vorgängen in unseren Atomen und Quanten. Jeder Stufe entspricht eine andere Gegenwart bezüglich Umfangs und Qualität. Von *einer* Gegenwart kann keine Rede sein.

Der Jetztpunkt unterteilt die Zeitgerade in frühere und spätere Ereignisse, deren Relation ein für alle Mal bestehen bleibt. McTaggart ¹³⁶ bezeichnet sie als *B-Reihe*. Dagegen ändern sich die Relationen der Zeitphasen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft fortlaufend. Was einmal zukünftig war, wird gegenwärtig und gleitet unwiderruflich in die Vergangenheit ab. McTaggart kennzeichnet sie als *A-Reihe*. Beide Zeitreihen, die nicht veränderliche B-Reihe und die veränderliche A-Reihe widersprechen einander. Nachgewiesen ist, dass die Definition der Zeit nicht mit nur einer der beiden Reihen auskommt. Unsere Zeitstruktur ist

¹³⁴ Feynman Richard, Vom Wesen physikalischer Gesetze, Die Unterscheidung von Vergangenheit und Zukunft (1965), S. 136.

¹³⁵ Feynman Richard, Vom Wesen physikalischer Gesetze, Die Unterscheidung von Vergangenheit und Zukunft (1965), S. 136.

¹³⁶ McTaggart, The Unreality of time in Mind XVII (1908), S. 457 ff.

folglich widersprüchlich und kann, wenn man sie wie bisher begreift ¹³⁷, nicht real existieren. Überraschend ist, warum dieses seit Aristoteles (350 v.Chr.) bekannte Problem erst jetzt als neue Entdeckung von McTaggart (1900 n.Chr.) gewürdigt wird.

Eine widerspruchslose Zeittheorie, die für eine der beiden widersprüchlichen Aussagen Partei ergreift und die andere nicht anerkennt, ist bis heute nicht gelungen. Egal für welche Seite man sich engagiert, immer wieder findet die andere Fraktion Gründe, die so schwer wiegen, dass sie nicht leicht von der Hand zu weisen sind.

Die Unverträglichkeit der beiden widersprüchlichen Zeitreihen entpuppt sich auch als formales Problem, das kurz gefasst lautet: *Wie kann man die zweiphasige Früher-später-Relation mit der drei-phasigen Relation: Vergangenheit-Gegenwart-Zukunft widerspruchsfrei in Einklang bringen?*

Die Modaltheorie der Zeit (vgl. Kap. 17, Abb. 10: Modalstruktur der Zeittheorie) schlägt folgendes vor: Die vergangenen Ereignisse kennzeichnen wir mit dem Begriff der Notwendigkeit N, denn es gibt keine Ereignisse, die so geschlossen und ein für alle Mal unveränderbar sind wie die vergangenen. Nicht einmal die griechischen Götter hatten die Macht, sie nachträglich zu ändern. Die erwarteten zukünftigen entsprechen dem Begriff der Möglichkeit M. Sie sind offen und noch zu beeinflussen. Die dritte Phase der Wirklichkeit W wird durch die Schnittmenge von Phase N: Vergangenheit und Phase M: Zukunft gebildet. So haben wir das Problem, die 3-phasige A-Reihe aus der 2-phasigen B-Reihe zu bilden, widerspruchsfrei gelöst.

Es überschneiden sich die beiden Phasen der B-Reihe früher-später. Die so entstandene Schnittmenge bildet die 3. Menge, die McTaggart Gegenwart nennt. So entsteht die 3. Phase Gegenwart in der A-Reihe Vergangenheit-Gegenwart-Zukunft.

Wir bezeichnen die Schnittmenge zwischen Vergangenheit und Zukunft nicht als Gegenwart, sondern mit gutem Grund als Wirklichkeit. Die Bedeutung von Gegenwart unterscheidet sich nämlich nicht unwesentlich von derjenigen der Wirklichkeit. Sie ist mit dem Unterschied zwischen Statik und Dynamik vergleichbar. Einige Schwierigkeiten z.B. in der Zeittheorie entstehen, weil bisher Gegenwart und Wirklichkeit oft bedeutungsgleich angewendet wurden.

Als Gegenwart verstehen wir diejenigen Ereignisse, die noch nicht abgeschlossen sind. Gegenwart enthält ein statisches Merkmal. Es sind diejenigen Fälle, die je-

¹³⁷ Nach Aristoteles, Augustin, Leibniz, McTaggart u.a.

mandem bzw. einem anderem „gegen“-über noch andauern oder auf ihren Abschluss noch „warten“, also dessen *Gegen-wart* bestimmen.

Wird das gegenwärtige Geschehen hingegen als ein dynamisches begriffen, dessen Summe der Wirkungen noch fortbestehen, bezeichnen wir sie besser als Wirklichkeit. Nur so begreifen wir, warum uns erstens längst vergangene und zweitens noch nicht eingetroffene zukünftige Ereignisse heute noch oder schon beschäftigen, also unsere bestehende Wirklichkeit beeinflussen können. Allein dieser Unterschied zwischen Gegenwart und Wirklichkeit löst bereits einige Aporien der Zeittheorien. In der so definierten Wirklichkeit bestimmen und verschränken sich vergangene und zukünftige Ereignisse komplementär in unserer Wahrnehmung. Wir erleben diesen Sachverhalt als zeitliche Ereignisse in unserem Zeitbewusstsein. Weil die beiden entgegengesetzten gerichteten Einflüssen von *Erfahrung* und *Erwartung* gegenwärtig bzw. gleichzeitig auf uns einwirken, nennen wir sie folgerichtig Wirklichkeit.

Reinhard Koselleck verlangt in „Vergangene Zukunft“ genau diesen Tatbestand. Er fordert eine neue Zeittheorie: „Damit komme ich zu meiner These: Erfahrung und Erwartung sind zwei Kategorien, die geeignet sind, indem sie Vergangenheit und Zukunft verschränken, geschichtliche Zeit zu thematisieren. Die Kategorien sind geeignet, geschichtliche auch im Bereich empirischer Forschung aufzuspüren, weil sie, inhaltlich angereichert, die konkreten Handlungseinheiten im Vollzug sozialer oder politischer Bewegung leiten.“¹³⁸ Und: „Erfahrungsraum und Erwartungshorizont sind demnach nicht statisch aufeinander zu beziehen. Sie konstituieren eine zeitliche Differenz im Heute, indem sie jeweils wechselnd stiften, selbst eine prognostische Struktur. Damit hätten wir ein Merkmal geschichtlicher Zeit gewonnen, das zugleich deren Veränderbarkeit anzeigen kann.“¹³⁹ Seiner Meinung nach benötigen wir eine Theorie, und zwar eine Theorie möglicher Geschichte. „Implizit ist sie in allen Werken der Historiographie vorhanden, nur kommt es darauf an, sie zu explizieren.“¹⁴⁰

Von einer neuen Theorie der Zeit erwarten wir, dass sie die bisherigen Widersprüche in einer Theorie aufhebt,¹⁴¹ und folgende Elemente zumindest enthält oder verbindet:

1. ein *immer gleichbleibendes* Element, als Einheit der Zeit. Dieses entspricht der absolute Zeit Newtons, der B-Reihe von McTaggart, der Naturzeit Beckers und

¹³⁸ Reinhard Koselleck, *Vergangene Zukunft*, Zur Semantik geschichtlicher Zeiten, Suhrkamp Verlag (1979), S. 353.

¹³⁹ *Ib.*, S. 359.

¹⁴⁰ *Ib.*, S. 205.

¹⁴¹ Aufheben im Sinne Hegels: auf eine höhere Systemebene heben und zugleich aufbewahren.

2. ein *veränderliches* Element, wie die Zeitphasen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft, die subjektive reale Zeit mit den Elementen Erfahrung und Erwartung, die relative Zeit Newtons, die A-Reihe McTaggarts.

17. Die Lösung der Widersprüche durch die modale Zeittheorie

Die Theorie der Zeit auf der Grundlage der neuen Grundbegriffe erfüllt dessen Anspruch und die von ihm verlangten Bedingung, allerdings nicht mit denselben Mitteln und Methoden, wie dies bisher versucht wurde. Die folgende Abb. 10 veranschaulicht die Lösung der Probleme der Zeittheorien auf der Grundlage des Modalkalküls:

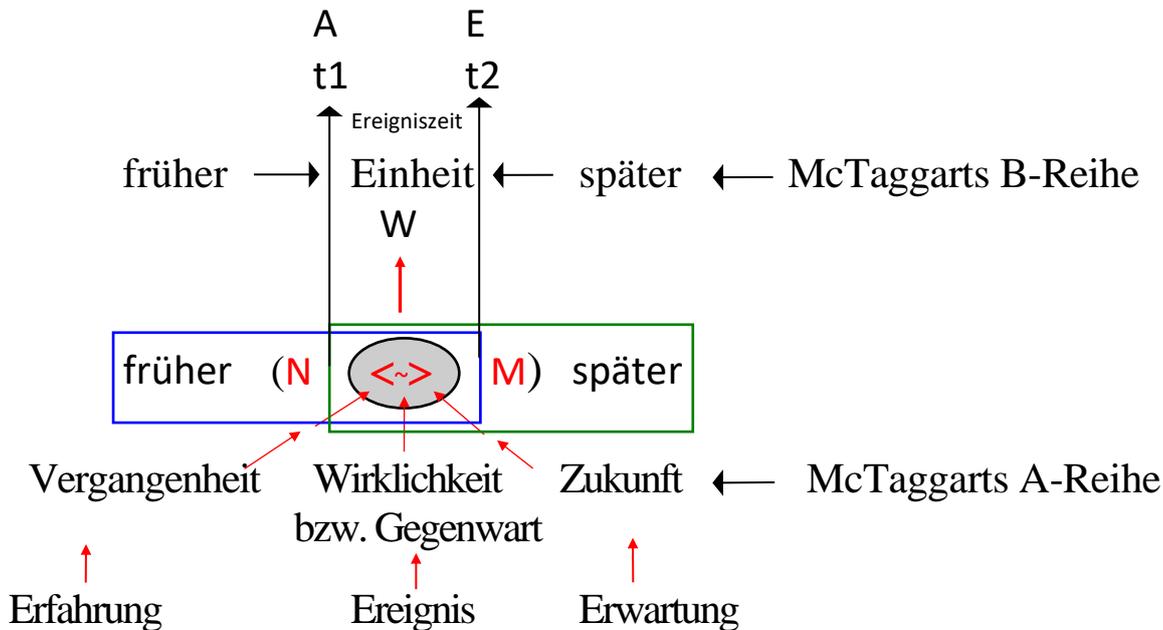


Abb. 10: Modalstruktur der Zeittheorie

Den modalen Status der Menge der „früheren“ Ereignisse, die vergangen sind und somit ein für alle Mal unveränderlich bleiben, kennzeichnen wir mit Notwendigkeit (N), die der späteren, erwarteten, „zukünftigen“ mit Möglichkeit (M). Ihre Schnittmenge erzeugt die dritte Phase als diejenige Wirklichkeit (W), die wir kennen und erleben. Wir bezeichnen diese Wirklichkeit als Gegenwart, wenn deren Prozesse noch nicht abgeschlossen sind.

Die Lösungen der genannten Probleme der Zeittheorien sind in der modalen Zeittheorie in Abb. 10 dargestellt. Die ausgedehnte Wirklichkeit W bzw. Gegenwart entspricht der zwischen Anfang und Ende (A und E) eines Prozesses, in dem die Vergangenheit N als Erfahrung und die Zukunft M als Erwartung sich gegenseitig durchdringen, d.h. komplementär zugleich gegenwärtig wirksam sind. Deren Dauer oszilliert ständig, je nach Systemebene, Prozess und Ereigniszeit zwischen $t_2 - t_1$.

Den in Kap. 14.2: Punkt und Kontinuum bei Aristoteles, bereits beschriebenen Widerspruch des Jetztpunktes, der zugleich das *Ende* (E) der bereits durchlaufenen vergangenen Strecke und der *Anfang* (A) der zukünftigen Strecke, also *Anfang und Ende zugleich*, sein soll, hebt der Zeitpunkt, wenn er als ausgedehnter

Punkt, d.h. als Modalpunkt definiert wird, auf (vgl. Kap. 14.8, Abb. 7: Struktur des Modalpunktes). Er vereint den möglichen Anfang und das mögliche Ende *komplementär* in *unausdifferenzierter* Form. Die Widersprüche der A- und B-Reihe in McTaggarts Zeittheorie treten nicht auf, denn McTaggarts 2-Phasen: früher-später können wir mit seinen 3-Phasen: Vergangenheit-Gegenwart-Zukunft in Einklang bringen.

18. Das Problem der Letztbegründung und seine Lösung

Der wissenschaftliche Mensch will Ereignisse erklären, indem er die Gründe erforscht, die das Ereignis ermöglicht haben. Er will verstehen, warum etwas so und nicht anders geschehen ist, und sucht Antworten auf seine Frage nach dem Warum. Die Kette des „Warum-Darum-Frage-Antwort-Spiels“ ist endlos, sie ist ein unendlicher Regress, der in jedem Fall bei den letzten Gründen landet. Eine Theorie der Letztbegründung sollte in der Ursache-Wirkungskette den Anfang allen Seins, den letzten Grund unserer Erkenntnis finden.

„Auf zwei verschiedenen Wegen ist für uns Erkenntnis möglich: Manche Sätze, und gerade die wichtigsten, die Grundsätze (Archai), werden durch sich selbst erkannt, andere durch Ableitung und Beweis, der zuletzt selbst auf die „Archai“ sich stützt. Die Archai aber sind durch sich selbst gewiss, sie sind evident. So schneidet Aristoteles den unendlichen Regress durch diese Evidenz ab, und seit ihm ist die Evidenzsetzung gewisser Sätze und Prinzipien immer wieder benutzt worden, um den Regress der Begründung zum Stehen zu bringen und einen absolut sicheren Ausgangspunkt für sie zu gewinnen.“¹⁴²

Eine andere Möglichkeit ist die des Beweisens. Prof. Wuchterl schreibt zu diesem Thema: „Mathematische Aussagen zeichnen sich vor anderen Behauptungen dadurch aus, dass sie bewiesen werden können. „Beweisen“ ist hier in einem ganz spezifischen Sinne gemeint. Umgangssprachlich „beweist“ Hans seinem Freund, dass er ein neues Fahrrad bekommen hat, indem er das Fahrrad zeigt. Der Detektiv „beweist“ den Diebstahl, indem er das gestohlene Objekt aus der Tasche des Diebes holt. Hier sind die Gegenstände, über welche Behauptungen aufgestellt werden, unmittelbar verfügbar. Wenn dagegen der Mathematiklehrer den Satz des Pythagoras beweist, dann besinnt er sich auf die mathematischen Sätze und Definitionen, die dem Schüler bekannt sind oder bekannt sein müssten, und folgert mit Hilfe des gesunden Menschenverstandes den bis dahin noch unbekanntem oder nur als wahr vermuteten Satz aus eben diesen Prämissen. Ein kritischer Frager, der Klarheit über die Grundlagen der Mathematik gewinnen will, erwartet nun – sofern es sich nicht um Definitionen handelt – auch einen Beweis der benötigten Prämissen; und einen Beweis der Prämissen der Prämissen usw. So gelangt man zwangsläufig zu einem Anfang, zu ersten Prämissen, von denen keine Beweise mehr verlangt werden. Man nennt sie Axiome oder wissenschaftliche Grundsätze. Die Behauptung, dass der Satz des Pythagoras gilt, ist nach dieser Auffassung dann gerechtfertigt, wenn eine Beweiskette, die von den Axi-

¹⁴² Franz Kröner Die Anarchie der Philosophischen System, Akademie. Druck- u. Verlagsanstalt Graz-Austria [1929] (1979), S. 228 ff.

omen und gewissen zusätzlichen Definitionen ausgeht, beim Satz des Pythagoras endet. Schon bei Aristoteles (384-322 v.Chr.) findet man die These, dass eine wissenschaftliche Rechtfertigung von gewissen Grundsätzen oder Axiomen ausgehen sollte, aus denen dann die Sätze der jeweiligen wissenschaftlichen Theorie logisch gefolgert werden müssen.“¹⁴³ Evidenzen und Beweise konnten das Letztbegründungsproblem immer noch nicht lösen.

„Albert Einstein verdeutlicht die Schwierigkeiten des Begründungs-Denkens im „Münchhausen-Trilemma“. Danach führen alle Begründungsversuche zu drei Alternativen:

1. zu einem infiniten Regress oder
2. zu einem logischen Zirkel oder
3. zu einem Abbruch des Verfahrens an einem bestimmten Punkt.

Da die ersten beiden Möglichkeiten keine eigentliche Erklärung liefern, bleibt nur das *dogmatische* Abbrechen an einer bestimmten Stelle, die angeblich durch Evidenzen bestimmt werden kann. Aber diese Berufung auf Evidenz bedeutet eine „willkürliche Suspendierung des Prinzips der zureichenden Begründung“: „Sie ist letztlich ein „Rekurs auf ein Dogma. ... In jedem Fall handelt es sich um einen Versuch, die philosophische Aussage *kritikimmun* zu machen. Phänomenologische Methoden sind daher systematisierte „*Immunisierungsstrategien*“. Wer sich auf eine letzte Evidenz beruft, die gegenüber dem Gesprächspartner nicht als solche ausgewiesen werden kann, eben weil sie nur angeschaut, also innerlich bleibt, der entzieht sich der Kritikmöglichkeit und damit der philosophischen Glaubwürdigkeit.“¹⁴⁴

Ohne übergeordnete Auswahlkriterien sind alle Modelle zur Letztbegründung gleichwertig und relativ. Fassen wir die Schwierigkeiten des bisherigen Modells zur Letztbegründung zusammen, so erkennen wir folgenden Sachverhalt:

- (1) Die ersten Elemente müssen gesetzt werden. Als solche erlauben sie keine Begründung. Jedoch zieht man diejenigen, mit denen mehr Phänomene erklärt werden können, anderen, weniger leistungsfähigen Elementen, vor.
- (2) Die Antwort auf eine Warum-Frage ist deren Gründe. Die begründenden Elemente bedürfen wiederum der Begründung ad infinitum. So entsteht der unendliche, infinite Regress.

¹⁴³ Kurt Wuchterl, Adelfinger Mathematik, Kursheft Grundlagen der Mathematik (1976), Herder Verlag, S. 9.

¹⁴⁴ Kurt Wuchterl, Methoden der Gegenwartsphilosophie, Uni-Taschenbücher 646, Haupt Verlag (1987), S. 220 (kursiv d. Verf.).

- (3) Der unendliche Regress wird praktisch abgebrochen. Aber auch die Stelle des Abbruchs müsste begründet werden, so dass diese Scheinlösung wieder zum ersten Problem führt.
- (4) Die Rechtfertigung durch letzte Evidenzen kann weder nachvollzogen noch überprüft noch kritisiert werden. Damit verliert sie die notwendige Voraussetzung für eine wissenschaftliche Aussage.
- (5) Die axiomatische Methode ist spekulativ. Ihre Elemente werden gesetzt. Auf eine tiefergehende Begründung wird verzichtet. Sie ist gerechtfertigt, wenn die bisherigen Begriffe aus ihnen herzuleiten sind, einfacher sind und der Umfang der Erklärungsmöglichkeiten der auf ihnen aufgebauten Systeme größer ist als bisher.
- (6) Zusätzliche Prinzipien von außen dürfen nicht hinzugefügt bzw. postuliert werden, da das Prinzip per definitionem ein allgemeingültiges *Erstprinzip* sein sollte. Insofern müsste es die Möglichkeit zu seinem eigenen Aufbau selbst enthalten, ähnlich dem bereits erwähnten Bootstrap-Prinzip in der Quantentheorie. Die Prinzipien der Struktur der Erstelemente zueinander und die auf ihnen aufgebauten Systeme sollten selbstähnlich sein.

Nachdem statische Begründungssysteme misslungen waren, versuchte man es mit dynamischen Systemen – aber: Die Letztbegründung scheiterte auch in diesen Fällen am Widerspruch: das *Un-bedingte* muss *bedingt* sein.

Die unendliche Begründungskette kann als Linie mit offenem Anfang und offenem Ende dargestellt werden. Wir bezeichnen sie als Linearmodell der Letztbegründung. Solange die Antworten in diesem Modell gesucht werden, verhindert der unendliche Regress die Entdeckung der letzten Gründe. Daher sind die bisherigen Lösungsversuche, auch in den Naturwissenschaften, *praktisch gescheitert*.

Die Naturwissenschaften, insbesondere die Physik, verzichten auf die Letztbegründung ihrer Grundbegriffe und verweisen auf die mit ihnen zu erzielenden Erklärungsmöglichkeiten, die bislang durch Experimente auf der Systemebene der Wirklichkeit, wenn auch nicht absolut, so doch wenigstens experimentell bzw. intersubjektiv nachgeprüft und bestätigt werden konnten. Diese „*Rück-Ver-Sicherung*“ verlor die Naturwissenschaft in der Physik in der Quantentheorie (vgl. Einleitung).

Da die Physik mit „ihren“ ersten Elementarteilchen und der Allumfassenden Theorie in Wirklichkeit ihre letzten physikalischen Gründe sucht, befindet sie sich im Verein der Letztbegründungspfadfinder. Sie meint aber vorsichtshalber, dass das Letztbegründungsproblem nicht ihr Problem, sondern das der Philosophen sei.

Beide, Physik und Philosophie, werden nach den bisherigen Misserfolgen der Erforschung der wirklich letzten Grundlagen eine höhere Physik, eine *Meta-Physik*, bemühen müssen, auch wenn Boltzmann missachtend sagte, dass fast alle Naturforscher versuchten, jede metaphysische Richtung mit Stumpf und Stiel auszurotten: „... Doch diese Gesinnung dauerte nicht an. Die Metaphysik scheint einen unwiderstehlichen Zauber auf den Menscheng Geist auszuüben, der durch alle misslungenen Versuche, ihren Schleier zu heben, nicht an Macht einbüßt. Der Trieb zu philosophieren, scheint unausrottbar angeboren zu sein. Schon ein Mann, welcher an der Wiege der induktiven Wissenschaften stand, Roger Bacon von Verulam¹⁴⁵, nannte sie eine gottgeweihte Jungfrau; freilich fügte er dann gleich wieder malitiös bei, dass sie gerade dieser hohen Eigenschaften wegen ewig unfruchtbar bleiben müsse. Unfruchtbar sind allerdings viele Untersuchungen auf metaphysischem Gebiet geblieben.“¹⁴⁶

Die klassische Bestimmung der Metaphysik findet sich bei Kant: „Metaphysik besteht in einer Reihe notwendig wahrer (oder falscher) synthetischer Urteile a priori ... über Verhältnisse, die *über jede mögliche Erfahrung* hinausgehen. „Dass metaphysische Erkenntnis in diesem Sinn möglich sei, bestreiten mit Kant die meisten modernen Philosophen.“¹⁴⁷

Der Grundlagenstreit in der Mathematik und die Bemühungen der Quantentheorie (vgl. John Horgan, *Teilchen-Metaphysik*, Spektrum der Wissenschaft 1994) zeigen, dass trotz der vernichtenden Urteile auf die Begründungsdiskussion nicht verzichtet werden kann. Prof. Wuchterl schreibt dazu Folgendes:

„In unserer Darstellung des Grundlagenstreites traten immer wieder Aussagen über die Existenzweise des Mathematischen auf oder – wie man in der Tradition zu sagen pflegt – über das Wesen des Mathematischen, über das, was mathematische Objekte von anderen Objekten unterscheidet und sie zum spezifisch Mathematischen macht. Die philosophische Frage nach dem „Wesen“ ist die Kernfrage der *Metaphysik*. Wer die Einstellung der meisten Mathematiker und Naturwissenschaftler zur Metaphysik kennt, wird erstaunt sein, im Grundlagenstreit eigentlich einen metaphysischen Streit oder, spezieller, einen Streit innerhalb der Ontologie der „Lehre“ vom Seienden als solchen (Aristoteles) zu entdecken.

... Die uralte Auffassung von der Metaphysik als Lehre von den letzten Gründen und von den Wesensbestimmungen des Seienden (hier des Mathematischen)

¹⁴⁵ Roger Bacon (1214-1294) war ein englischer Franziskaner und Naturphilosoph der Spätscholastik und Befürworter empirischer Methoden.

¹⁴⁶ Ludwig Boltzmann *Populäre Schriften*, Eine Antrittsvorlesung zur Naturphilosophie, Vieweg Verlag (1903), S 202 (kurs. Verf.).

¹⁴⁷ Philosophielexikon/Rowohlt-Systema.

scheint also auch heute noch aktuell zu sein. Vielleicht ist der Hinweis tröstlich, dass nicht nur zahlreiche bedeutende Philosophen sich mit der Mathematik befassten (z.B. Platon, Descartes, Leibniz, Kant, Wittgenstein), sondern auch umgekehrt viele große Mathematiker der Vergangenheit diesen Fragen mehr oder weniger intensiv nachgegangen sind. Interessanterweise hat sich die Einstellung zur Metaphysik bei vielen Wissenschaftstheoretikern in den letzten Jahrzehnten geändert. Zielten frühere Untersuchungen häufig auf den Nachweis von der Unsinnigkeit aller metaphysischen Sätze, so sind diesbezügliche Äußerungen heute toleranter. Man hat inzwischen erkannt, *dass auch naturwissenschaftliche Theorien zahlreiche theoretische und damit spekulative Elemente enthalten*, wodurch eine Abgrenzung von der Metaphysik schwierig, wenn nicht unmöglich wird.“¹⁴⁸

Wir hatten zu Beginn des Kapitels das Kriterium vermerkt, dass ohne übergeordnete Auswahlkriterien alle Modelle zur Letztbegründung gleichwertig und relativ sind. Dieser Prüfung muss sich auch der vorgestellte Lösungsversuch auf der Grundlage des neuen universellen Kategoriensystems unterwerfen.

Obwohl die Metaphysik seit Kant sehr in Verruf geraten ist, bieten wir Ihnen auf der Grundlage der neuen Kategorien eine Lösung an, die im Grunde genommen metaphysisch, aber nicht esoterisch ist. Sie entspricht der Legitimation der Macht in der Staatstheorie, deren Lösung sich erfolgreich verwirklichte und somit als wahr erwiesen hat. Bitte erlauben Sie mir kurz in die Geschichtsphilosophie abzuschweifen und Ihnen das Problem und seine Lösung dort zu schildern.

Monarchen legitimierten früher ihre Macht, weil sie entweder selbst Gott waren (Ägypter oder Azteken) oder für Abkömmlinge eines Gottes galten oder ihre Macht von „Gottes Gnaden“ ableiteten. Um schlechte Monarchen absetzen zu können, müsste eine über ihnen stehende weltliche Instanz sie bewerten und dem Urteil entsprechend den Herrscher ein- oder absetzen. Da die nächsthöhere Instanz Gott war, gab es keine menschliche Institution, die zu urteilen befugt war. Die Lösung hat die Demokratie gebracht. Sie ist deshalb erstaunlich, weil die niedere Instanz, nämlich die Mehrheit der Untertanen, nun die Urteilenden wurden. Die *Mehrzahl* des Volkes setzt den *einen* „modernen Monarchen“, den gewählten Präsidenten oder Kanzler, durch Wahlen ein oder wieder ab. Der Einzelne ist als Bürger zugleich untergeordnet und als *Teil der Mehrheit* übergeordnet. Die Mehrheit verkörpert den Souverän.

Im geschichtlichen Beispiel der Machtlegitimation fehlte die höhere irdische Instanz, die den Monarchen bewerten, d.h. ihn richten darf. Im Letztbegründungsproblem fehlt analog hierzu die unterste Instanz, nämlich diejenige, die entschei-

¹⁴⁸ Kurt Wuchterl, Adelfinger Mathematik, Kursheft Grundlagen der Mathematik (1976), S. 98.

det, welche der verschiedenen angebotenen Grundbegriffe die besten sind. Im geschichtlichen Modell entscheidet, nach der Einführung der Demokratie, die Mehrheit der untersten Elemente *über* die ihnen bisher übergeordnete Instanz. Im wissenschaftlichen Modell entscheiden alle, streng genommen eine unendliche Anzahl an Fällen, über die intersubjektiv als wahr angenommenen Grundbegriffe. Formal handelt es sich in beiden anerkannten Fällen um eine lineare Struktur mit einem im Unendlichen sich verlierenden Anfang und Ende.

Die bisher linear verlaufende Begründungskette im „Warum-Darum-Frage-Antwort-Spiel“ ersetzen wir durch eine dreidimensionale Begründungsstruktur auf zwei verschiedenen Systemebenen n und $n + 1$ (vgl. nachfolgend Abb. 11: Die modale Begründungsstruktur).

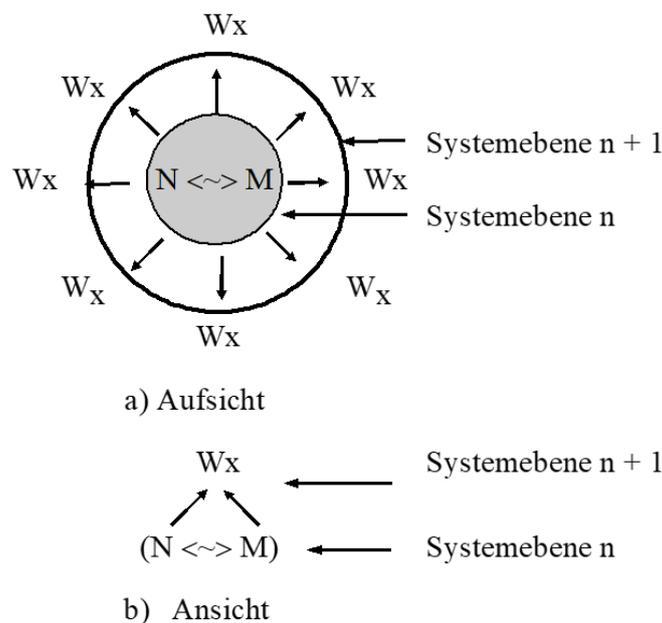


Abb. 11: Die modale Begründungsstruktur

Das bisherige eindimensionale lineare Schema der Letztbegründung lösen wir ab durch eine zweidimensionale Struktur mit den Systemebenen n und $n + 1$. Die Aufsicht a) zeigt eine zweidimensionale Kreisscheibe (Systemebene $n + 1$), in deren Mitte sich ein kleinerer Kreis befindet, der den Kern bzw. den Stamm der „Substanz“ darstellt. Er liegt eine Systemebenen tiefer (Systemebene n). Die variablen Stammbegriffe Möglichkeit M und Notwendigkeit N bilden *zusammen komplementär* den Kern $(N \leftrightarrow M)$ auf der Systemebenen. Verschiedene Wirklichkeiten W_x befinden sich auf dem Umfang Systemebene $n + 1$ und haben dort alle dieselbe Beziehung zum Kern. Wenn diese modale Grundstruktur sich in möglichst allen Sachgebieten W_x als anwendbar erweist, ist das Letztbegründungsproblem einer Lösung nähergebracht.

Dabei bedient sich unsere Hypothese einem in der Mathematik allgemein anerkannten Prinzip. Aussagen der Mathematik bestehen zum großen Teil aus Gleichungen, die als Aussageform eine Struktur haben, die selbst *geschlossen* ist. Diese wiederum können Buchstaben als *allgemeine* Zeichen enthalten, die als *Variable* „Platzhalter“ für bestimmte Zeichen sind (vgl. Kap. 10).

Die Selbstähnlichkeit, die wir auf allen Systemebenen proklamiert haben, zeigt die modale Begründungsstruktur selbst. Im Kern ($N \langle \sim \rangle M$) dieser *komplementären* Struktur sind deren Teile N und M als Aussageformen variabel. Ihre Gesamtstruktur aber bleibt unverändert und kann daher selbst wieder als Notwendigkeit der höheren Systemebene $n + 1$ bezeichnet werden. Die verschiedenen Wirklichkeiten W_x , die sich auf dem Umkreis befinden, können wir als deren Möglichkeiten bezeichnen. So zeigt es sich, dass die modale Begründungsstruktur an sich wiederum selbstähnlich das Prinzip der *Komplementarität* aufweist. Die Variablen des Kerns bleiben *als Struktur unverändert*, auf dem Rand liegen die unterschiedlichen möglichen Wirklichkeiten W_x .

Um dem unendlichen Regress der Beweise zu entfliehen, müssen wir, trotz der mehrdimensionalen und komplexen Struktur unseres Ansatzes, von einem weiteren Beweis zur Rechtfertigung des Modells absehen und einen anderen Weg finden. Zu diesem Zweck schlagen wir vor, stattdessen Wahrheit zu *be-weisen*, d.h. zu ermitteln, ob sie sich in möglichst vielen wirklichen Strukturen als wahr *erweist*. Wir sollten zum „Beweisen“ zusätzlich auch ein „*Sich erweisen*“, „*Sich in Wirklichkeit zeigen*“ in Erwägung ziehen.

Die folgende Ausführung wendet dieses Prinzip auf das Problem der Letztbegründung wie folgt an: Die *Stamm-begriffe* Möglichkeit M und Notwendigkeit N sind Operatoren eines *allgemeingültigen* Algorithmus, mit dem wir auf den verschiedenen Systemebenen der Wirklichkeit W_x selbstähnliche Strukturen finden können, wenn die in der Chaostheorie entdeckte *skaleninvariante Selbstähnlichkeit* der ontologischen Strukturen auch in *epistemischen* Strukturen als richtig anerkannt wird (vgl. Kap. 8). Diese Voraussetzung gestattet auf spekulative Weise den Rückschluss von der Wirklichkeit auf deren Protostruktur dann, wenn dieser Algorithmus allgemein in jeder *wirklichen* und *theoretischen* Struktur auf allen Systemebenen aufgrund ihrer Selbstähnlichkeit sich *als wirklich, als wahr* erweist.

Ein Beispiel: Die erfolgreiche demokratische Legitimierung der Macht durch die *Mehrheit* der untergeordneten Untertanen verwirklichte dieses Prinzip. Die politische Lösung verlangt die *Mehrheit* der Stimmen, um das Prädikat „gut“ zu erhalten. Die Wissenschaft dagegen fordert die Übereinstimmung von Theorie und Wirklichkeit möglichst in *allen* Fällen, um das Prädikat „wahr“ zu verleihen. Un-

ser Lösungsvorschlag für die Letztbegründung unterliegt, wie alle anderen auch, den oben beschriebenen Auswahlkriterien 1 bis 6. Das erste Kriterium ist das der willkürlichen Setzung, für die wir keine Begründung liefern können. Um also herauszufinden, ob die gesetzten Elemente wahr oder unwahr, richtig oder falsch sind, wollen wir dem Vorwurf begegnen, den Abbruch kritikimmun machen zu wollen. Dies tun wir *nicht*, weil wir dazu auffordern, kritisch nach solchen Fällen der Wirklichkeit zu forschen, die den gesetzten Prämissen *nicht* unterliegen. Die gesetzten logischen Atombegriffe Sein und Nicht können als Anfangselemente von jedem überprüft und in ihrer Einfachheit unterboten werden.

Damit unterwerfen wir das operationale Kategoriensystem dem Popperschen Prinzip, wonach jede Behauptung immer wieder aufs Neue mit der Wirklichkeit zu vergleichen ist, ehe sie für wahr oder unwahr erklärt wird. Die Begründungskette wird somit im eigentlichen Sinne nicht abgebrochen, vielmehr muss dieser Vorgang der Rechtfertigung in allen Bereichen wiederholt werden, damit sich das Prinzip als *allgemein richtig* bzw. als *wahr* erweist.

Wenden wir das Kriterium des in Kap. 9 vorgestellten Parsimoniegesetzes (das sog. Occam'sche Rasiermesser) auf unsere Lösung des Letztbegründungsproblems an: Der Anfang des Modalkalküls kommt mit den wahrscheinlich geringsten Annahmen ¹⁴⁹, mit Sein und Nicht als logische Atombegriffe, aus und leitet aus ihnen den Stammbegriffe über (Sein und Nichts) die Modalbegriffe Möglichkeit und Notwendigkeit ab. Als Variablen stellen sie die Elemente dar, die eine allgemeine Lösung des Letztbegründungsproblems ermöglichen. Jede Theorie, die nach den Ockhamschen Kriterien mit weniger Annahmen mehr erklären kann, muss unserem System der Kategorien auf der Grundlage der Modaltheorie vorgezogen werden.

¹⁴⁹ Siehe Kap. 9, Abb. 5: Ableitung des Begriffs der Einheit im Modalkalkül.

Kap.19. Das Problem der Freiheit und seine Lösung

Der Stolz und das Selbstwertgefühl der hochentwickelten westlichen Welt beruhen auf der hohen Ebene seiner verwirklichten individuellen und kollektiven Freiheit. Trotzdem ist es ihren Denkern bisher nicht gelungen, eine tragfähige erfolgreiche Theorie des für sie so wesentlichen Phänomens der Freiheit zu entwickeln, die zu einer anerkennungswürdigen Definition geführt hätte, ja, nicht einmal waren sie in der Lage zu entscheiden, ob Freiheit, wie immer sie verstanden wird, überhaupt existiert oder nicht.

Die Theorie der Freiheit scheint ein unausgesprochenes Tabu zu sein, denn sie sei, so die festgefahrene Meinung vieler anerkannter Philosophen, theoretisch nicht zu fassen. Kant würgt jeden Theorieansatz ab, denn er postuliert, dass „die Vernunft alle ihre Grenze überschreite, wenn sie sich zu erklären unterfinge, wie reine Vernunft praktisch sein könne, welches völlig einerlei mit der Aufgabe sein würde, zu erklären, wie Freiheit möglich sei.“¹⁵⁰ Hans Georg Gadamer schreibt: „Die große Leistung der kantischen Philosophie besteht nicht so sehr darin, dass sie eine Theorie für die Möglichkeit der Freiheit aufgestellt hätte, als dass sie im Gegenteil eine Theorie, die befriedigend erklärt, wie menschlicher Wille, wie menschliche Freiheit in das Naturgeschehen eingreifen, als unmöglich erweist.“¹⁵¹

Man meinte bisher, dass Freiheit im Determinismus erklären so viel heißt: zu beweisen, dass der lückenlose Kausalzusammenhang des gesamten Weltgeschehens an einer Stelle aufbricht und eine neue ursachenlose Wirkungskette, die nicht an vorgehenden Ursachen notwendigerweise anknüpft, in diese Bruchstelle eingefügt werden muss. Eine Kausalkette, die von selbst, gleichsam aus dem Nichts beginnt und insofern frei ist.

Dem menschlichen Logos, der es nicht lassen kann, auch noch nach den Ursachen einer nicht verursachten Wirkung zu forschen, ist die Entstehung einer solchen Wirkungskette nicht vorstellbar. Eine solche würde allen menschlichen Erfahrungen und jeder Logik und den auf diesen beruhenden Gesetzen der Naturwissenschaften und den Vorstellungen der Philosophie widersprechen.

Obwohl das Problem der Freiheit nicht auflösbar zu sein scheint, versuchen doch viele Denker, den Begriff Freiheit zu retten und in die verschiedenen Nischen und Zwischenräume zu verstecken, von denen sie hoffen, dass dort die determinierte Kausalität mit ihrer strengen Notwendigkeit nicht hinreichend durchgreifen

¹⁵⁰ Immanuel Kant, Grundlegung zur Metaphysik der Sitten: Herausgegeben und eingeführt von Th. Valentiner, Reclam [1786] (1961), S. 121.

¹⁵¹ H. Georg Gadamer: Kleine Schriften I Philosophie Hermeneutik, J. C. B. Mohr (1976), S. 199.

kann. Sie lassen, sozusagen in den Schlamperecken der Determination, Freiheit gewähren.

- (1) Die Stoiker empfehlen praktisch, die Notwendigkeit freiwillig anzunehmen und sie sozusagen in menschliche Willensfreiheit umzuwandeln, indem man sagt, das Notwendige wollten wir ja sowieso.
- (2) Kant verweist die Freiheit in das Reich der bloßen Ideen.
- (3) Nicolai Hartmann quetscht sie zwischen die verschiedenen Seinsschichten: Höhere Schichten sind frei gegenüber den niederen, innerhalb einer Schicht herrscht absolute Notwendigkeit.
- (4) Christliche Philosophen erhoffen sich vom Glauben an Gott eine Befreiung von den Naturnotwendigkeiten und somit Freiheit im Glauben.
- (5) Eine andere Scheinlösung aus dem Dilemma ist, dass Freiheit *nur dem menschlichen Individuum* zugestanden wird, das die Ursachen seiner Handlung dank seiner Erkenntnisfähigkeit selbst setzen kann. Dies wiederum erfordert Einsicht in den Ursachen-Wirkungs-Zusammenhang, sodass praktisch nicht der Mensch an sich, sondern nur der einsichtige Mensch in den Genuss der so definierten Freiheit kommt.
- (6) Die Sozialwissenschaften definieren die Freiheit des sozialen Menschen folgendermaßen: Eine Gesellschaft ist dann frei, wenn sie sich ihre Gesetze selbst setzt. Das Mitglied einer solchen Gesellschaft ist frei, weil es als Teil seines Kollektivs Anteil am kollektiven Verursacherprinzip, der Gesetzgebung hat. Es schafft seine eigene gesellschaftliche Notwendigkeit.
- (7) Die Versuche, Freiheit von den Möglichkeiten her zu definieren, misslingen, wenn die Möglichkeiten als vorher gegeben, also dem Ereignis in der Zeit vorausgesetzt, definiert werden und so bei der Verwirklichung der Möglichkeiten wieder derselbe unerbittliche Mechanismus der unter Zeitbedingungen stehenden lückenloser Ursachen-Wirkungskette zum Tragen kommt. Nicolai Hartmann schreibt: „Allgemein, in jedem Prozess liegen die Bedingungen zeitlich vor dem Bedingten. Da nun Realmöglichkeit auf den Bedingungen beruht, so muss auch das Möglichsein eines Ereignisses seinem Wirklichsein vorhergehen.“¹⁵²

Jede bisher versuchte Theorie der Freiheit scheiterte bislang an dem unauflösbaren Gegensatz von Freiheit und Notwendigkeit, die dem Unterschied von Inde-

¹⁵² Nicolai Hartmann, *Der philosophische Gedanke und seine Geschichte: Aufsätze, Zeitlichkeit und Substantialität*, Reclam (1977), S. 211.

terminismus und Determinismus entsprechen. Die Unverträglichkeit beider Lehren basiert auch auf den Voraussetzungen der *eindimensionalen*, von Vergangenheit auf die Zukunft gerichteten Zeit. Auf dieser Grundlage bleibt das Problem der Freiheit im zeitlich bedingten kausalen Ablaufgesetz gefangen sie ist, wie Kant vermutete, im realen Geschehen eine Aporie.

Das ist in groben Zügen der Grund für die vergeblichen Versuche, das Problem der Freiheit zu lösen. In der Folge blieben all jene Probleme bestehen, die eine Definition von Freiheit notwendig voraussetzen. Sie entpuppt sich nicht nur als theoretisches Ärgernis für Philosophen, sondern auch als Nachteil für unsere Kultur, z.B. für unser Rechtssystem, denn es setzt Freiheit voraus und steht somit auf tönernen Füßen. Auch neuere Versuche beachten nicht, dass beim Überspringen von Systemebengrenzen illegitime Gesamtheiten entstehen. Der einzige Weg, das Ziel Freiheit zu definieren und zu verstehen, ist, die Voraussetzungen selbst genau unter die Lupe zu nehmen.

Die Lösung der Widersprüche in der Zeittheorie schaffen andere Voraussetzungen. Unser Lösungsversuch entzieht dem Freiheits-Notwendigkeitsdilemma den Grund, auf dem es seit Jahrhunderten sicher und unerschütterter stand. Es wird sich erweisen, dass nicht Freiheit und Notwendigkeit Gegensätze sind, sondern Möglichkeit und Notwendigkeit. Die Grundstruktur aus operationalen Modalbegriffen Möglichkeit und Notwendigkeit als *Variable* entwirrt den Knoten. Die kürzeste Darstellung der Lösung ist folgende Formel:

$$\begin{aligned} M &= \text{Möglichkeit} \\ N &= \text{Notwendigkeit} \\ F &= M - N \\ F &= \text{Freiheit} \end{aligned}$$

Je größer die Differenz zwischen M und N, desto größer die Freiheit. Daher bedeutet:

Freiheit = die Summe der Möglichkeiten abzüglich der Summe der Notwendigkeiten

Freiheit von = die Freiheit nimmt zu, weil die Notwendigkeiten abnehmen

Freiheit zu = die Freiheit nimmt zu, weil die Möglichkeiten zunehmen

Zur derzeitigen Diskussion der menschlichen Willensfreiheit ist zu bemerken, dass wir zunächst wissen sollten, was man generell unter Freiheit versteht. Erst dann kann man über den speziellen Fall der menschlichen Willensfreiheit philosophieren. Auf jeden Fall sollte vermieden werden, dass man in die Falle illegitimer Gesamtheiten gerät, wenn man über Systemgrenzen hinweg diskutiert.

Ich möchte ausdrücklich betonen, dass wir unter Freiheit auf *keinen* Fall *Beliebigkeit* verstehen dürfen, sondern das Wissen um unsere Möglichkeiten (Chancen, Erwartungen) unter *gleichzeitiger* Berücksichtigung unserer vorausgesetzten Notwendigkeiten (Bedingungen, Voraussetzungen und/oder Kosten) und deren Gesetze auf den verschieden hohen Systemebenen der je andersartigen naturwissenschaftlichen, sozialwissenschaftlichen, wirtschaftlichen, politischen und sonstigen Wirklichkeiten.

Die komplexen Zusammenhänge im zeitlichen Verlauf der Änderungen von Möglichkeit und Notwendigkeit und somit der Freiheit mit deren Auswirkungen auf das Glück werden im nächsten Kapitel dargestellt. Einen Lösungsvorschlag bieten die dort abgebildeten Diagramme (Abb. 12), den wir gerne zur Diskussion stellen.

Kap.20. Das Problem des Glücks und seine Lösung

„Kaum einer Frage ist so schwer beizukommen, wie der, was Glück sei. Wird sie philosophisch gestellt, so verschärfen sich die schon im alltäglichen, anspruchslosen Gespräch regelmäßig auftauchenden Schwierigkeiten und es scheint, als gerieten wir vollends in eine Zone heillosen Beliebigkeit und Relativität. Die Geschichte der Philosophie weist, *prima vista*, auch in dieser Frage eine verwirrende Vielfalt voneinander widerstreitenden Ansichten und Interpretationen auf. Angesichts ihrer möchte man kapitulieren.“¹⁵³

„Das Jahrhundert der Aufklärung, das 18. Jahrhundert und das 19. Jahrhundert ... haben sich in das Glücksproblem hineinverwickelt, ohne es lösen zu können. Das größte Glück der größten Zahl, dieser Einfall der Utilitaristen – ich nenne stellvertretend Jeremiah Bentham –, will uns heute wie eine Parodie auf den Zustand der Welt vorkommen. Bentham fordert in seinen „Principles of the Civil Code“ ein „moralisches Thermometer“, das der Gesetzgeber braucht, damit es jeden Grad von Glück und Leid zu jeder Zeit anzeige. Über ein derartiges Gerät verfügt aber auch heute wohl noch niemand.“¹⁵⁴

Es muss ja nicht immer ein Gerät sein, das Zustände misst, denn: „Statistiker haben nachgewiesen, dass unter den amerikanischen Studenten als zweithäufigste Todesursache – nach dem Verkehrsunfall – der Selbstmord rangiert. Dabei ist die Zahl der (nicht tödlich ausgegangenen) Selbstmordversuche noch 15-mal höher. Nun wurde mir eine bemerkenswerte Statistik hinterbracht, die sich auf 60 Studenten an der Idaho State University bezieht, die nach solchen Selbstmordversuchen auf das genaueste befragt wurden, was das Motiv anbelangt, und da ergab sich, dass 85% in ihrem Leben keinen Sinn mehr sehen konnten. Von diesen aber waren 93% physisch und psychisch gesund, sie lebten in guten wirtschaftlichen Verhältnissen und im besten Einvernehmen mit ihrer Familie, sie waren im gesellschaftlichen Leben aktiv engagiert und konnten auch mit ihren akademischen Fortschritten zufrieden sein. Von mangelhafter Bedürfnisbefriedigung konnte jedenfalls nicht die Rede sein.“¹⁵⁵

Elisabeth Noelle-Neumann, Gründerin des Allensbacher Instituts für Demoskopie, stellte sich die Aufgabe, im Zusammenhang mit dem Thema „Politik und Glück“ Glückserlebnisse statistisch zu erfassen. Sie schreibt: „Wenn man Fortschritte machen will in der Erkenntnis, welche Lebensbedingungen zu psychologischem Wohlbefinden führen, so muss man *vor allem das subjektive Wohlbefin-*

¹⁵³ Alfred Schmidt, Was ist Glück? Ein Symposium: Zum Begriff des Glücks in der materialistischen Philosophie, dtv (1976), S. 55.

¹⁵⁴ Wilhelm Mühlmann, Was ist Glück? Ein Symposium (1976), S. 228.

¹⁵⁵ Viktor Fränkel, Was ist Glück? Ein Symposium (1976), S. 114.

den zuverlässig messen können. Aber gerade daran fehlt es. Bei den meisten Untersuchungen wird mit der *Selbsteinstufung* gearbeitet, also direkten Fragen, ob man sehr glücklich, einigermaßen oder nicht glücklich sei. Geringe Abänderungen im Wortlaut – zum Beispiel in der englischen Fassung die Bezeichnung der Mittelkategorie mit „Family happy“ oder „pretty happy“ – führen zu Verschiebungen der Resultate um mehr als zehn Prozent. Ein in einer Allensbacher Umfrage 1967 eingeschlossener *semantischer Test* zeigt, dass „glücklich“ sehr viel mehr bedeutet als „zufrieden“... Bradburn bemerkt in einem Vortrag „The Measure of Psychological Well-Being“, wie schön wäre es, wenn wir Gehirnwellen fänden oder irgendwelche chemischen Substanzen im Blut, die gute Indikatoren für psychologisches Wohlbefinden wären“. Da dies aber bisher nicht gelungen sei, seien Selbsteinstufungen noch immer der beste Maßstab.“¹⁵⁶

Wir haben bislang keine Theorie des Glücks und können daher unserer fehlgeleiteten Sucht nach immer mehr materiellen Gütern nichts entgegensetzen, weil viele bisher annahmen, dass man immer *noch* mehr Besitz benötige, um glücklich zu sein. Sektengurus nutzen diese Lücke skrupellos aus. Sie bieten Ersatzreligionen und locken Menschen mit unrealen Versprechungen, die die harte Wirklichkeit nicht bieten kann.

Wir erleben zwar Glück, erkennen und begreifen es aber nicht. Wir haben die Perle Glück im Lichte der alten Wissenschaft gesucht und nicht gefunden. Wir suchten eine Erklärung für einen *Zustand* Glück und haben übersehen, dass Glück *keine* Reaktion auf einen *Zustand*, sondern auf eine *Zustandsänderung* ist. Leibniz schreibt: „Glück ist nichts anderes als eine beständige Lust.“¹⁵⁷ Unsere Theorie des Glücks auf der Grundlage der Modalbegriffe widerspricht in diesem Punkte Leibniz und bestätigt eher die Aussagen Goethes: „Alles in der Welt lässt sich ertragen, nur *nicht* eine Reihe von schönen Tagen.“¹⁵⁸ Sie werden aus Ihrer Erfahrung wissen und in unseren Ausführungen erkennen, dass es eine beständige Lust nicht gibt. Wenn sie als Regel für möglichst viele gelten soll, muss sie als Aussageform mit Variablen, wie dies die Stammbegriffe Möglichkeit und Notwendigkeit sind, und nicht als bestimmte feststehende Aussage ausgedrückt werden.

Wie gut wäre es, wenn wir eine Theorie über Freiheit hätten, dann könnten wir den Motor unserer Entwicklung, die Sehnsucht nach Glück, begreifen, und jeder wüsste, wie er für sich selbst sinnvoll handeln kann. Skeptiker fürchten sich und

¹⁵⁶ Elisabeth Noelle-Neumann, Freiheit und Sachzwang 1977/14, Hrsg. Horst Baier, Politik und Glück, Westdeutscher Verlag Opladen (1977), S. 217.

¹⁵⁷ G. W. Leibniz, Neue Abhandlung über den menschlichen Verstand, Übersetzt und eingeleitet von Ernst Cassirer [1765] (1971), S. 59.

¹⁵⁸ Goethes Sammlung „Sprichwörtlich“.

warnen vor dem Wissen über das Glück, weil sie davon ausgehen, dass *jede* Theorie des Glücks *allen* Menschen notwendigerweise *ein und denselben Zustand* vorschreiben muss. Aber gerade das wird durch unsere Theorie der Freiheit vermieden. Die Theorie des Glücks, die wir Ihnen anbieten, baut auf der theoretischen Grundlage über Freiheit auf und diese auf den operationalen Modalbegriffen, welche *nicht feste* Begriffe für *verbindliche* Aussagen sind, sondern *Variablen*, die als *Aussageformen* erst dann zu wirklichen Ergebnissen führen, wenn die entsprechenden Notwendigkeiten – das können Ausgangslagen, Voraussetzungen, Bedingungen, Kosten und/oder Bemühungen sein – und die jeweiligen Möglichkeiten wie z.B. Ertrag, Erwartungen, Aussichten und/oder Vorfreude einsetzen, um das zu erwartende Glück abschätzen zu können.

Wen wundert's, dass das verheerende Urteil über die Möglichkeit einer Freiheitstheorie den Ehrgeiz, Glück verstehen zu wollen, abwürgte. Abb. 12 zeigt die Abhängigkeit des Glücks von der Freiheit und diese von Möglichkeit und Notwendigkeit. So können wir theoretisch nachvollziehen, was wir intuitiv schon immer wussten, nämlich dass Glück von der Zunahme unserer Möglichkeiten bzw. der Abnahme der Notwendigkeiten abhängt. Zunehmende Möglichkeiten und/oder sich verringernde Notwendigkeiten innerhalb einer möglichst kurzen Zeitspanne lösen Glücksgefühle aus, unabhängig davon, ob diese Zustandsänderung, die das Prädikat „glücklich“ verdient, durch unser eigenes Zutun oder durch Zufall entstanden ist. Abb. 12 stellt in Zeile 3 in den Diagrammen 4, 5, und 6 die Fälle dar, in denen innerhalb des Zeitraumes $t_2 - t_1$ die modal definierte Freiheit $F_2 - F_1$ zunimmt, also Glücksgefühle verspricht.

Wenn wir erkennen, dass Glücksempfindung *Reaktionen auf Zustandsänderungen* und *nicht auf statische Zustände* sind, dann verstehen wir auch den vielzitierten Unterschied zwischen dem Pessimisten und dem Optimisten, die dasselbe, objektiv bis zur Hälfte gefüllte Glas von je ihrem gegenwärtigen Standpunkt aus entgegengesetzt beurteilen, nämlich: der eine, der Pessimist, als negativ und *halbleer*, der andere, der Optimist, als positiv und *halbvoll*. Wird die paradoxe Aussage halbvoll bzw. halbleer bei gleichem objektivem Endzustand nicht als gegensätzliche Bewertung des gleichen Zustands aufgefasst, sondern als die Reaktion auf die Zustandsänderung zwischen Anfangszustand und Endzustand, dann löst sich der vermeintliche Widerspruch zwischen dem Optimisten und dem Pessimisten in Wohlgefallen auf: Der *Pessimist* geht vom vollen Glas aus und stellt fest, dass das Glas die Hälfte seines Inhalts „*verloren*“ hat und er *nur noch* ein halbvolleres Glas besitzt. Sein Blick konzentriert sich im Wesentlichen auf die negative Entwicklung, die Verlustsituation in der Vergangenheit. Seine schlechte Stimmung ist von seinem Standpunkt aus berechtigt. Es entspricht dem darge-

stellten Verlauf von M und N zwischen $t_2 - t_1$ in Abb. 12 im Diagramm 7. Der *Optimist* vermerkt bei gleichem Ausgangspunkt, dass er ja noch die Hälfte des Inhalts besitzt. Sein Blick richtet sich im großen Ganzen auf die Zukunft. Sein positives Urteil ist verständlich und aus seiner Sicht richtig, denn er hat ja noch eine Hälfte zur Verfügung. Dieser Vorgang entspricht dem dargestellten Verlauf von M und N zwischen $t_2 - t_1$ in Abb. 12 in Diagramm 4.

Ich möchte ausdrücklich nochmals darauf hinweisen, dass Möglichkeit und Notwendigkeit Variablen sind. Für jeden konkreten Fall ergeben sich individuelle Notwendigkeiten, folglich ein spezifischer Ausgangspunkt und eben solche Möglichkeiten, also je ein anderes konkretes Ziel, insgesamt eine andere Bilanz.

Ich bitte Sie, aus der nachstehenden Formel, die wir als Lösung des Problems Glück anbieten, *nicht* zu schließen, dass *jede* Zustandsänderung bzw. *jedes* erlebte Glück damit berechnet werden kann. Voraussetzung für eine Berechnung ist im allgemeinen, dass definierte Einheiten festgestellt werden können oder vorhanden sind, was bei vielen Sachverhalten nicht möglich ist. So wird man sich manchmal mit eher vagen qualitativen Aussagen wie mehr oder weniger „gut“ begnügen müssen (vgl. Noelle-Neumann). Ein Beispiel sind z.B. die Sympathiewerte gegenüber einer geliebten Person oder das persönliche Glück, das ein gewonnener Wettkampf auslösen kann.

Die kürzeste Darstellung der Lösung des Problems Glück kann auf der Grundlage der modalen Stammbegriffe des Erkenntnisbaumes als Formel angegeben werden:

Glück G	=	dF/dt
M	=	Möglichkeit
N	=	Notwendigkeit
M – N	=	Freiheit
F	=	Freiheit
dF	=	$F_2 - F_1$
t	=	Zeit
dt	=	$t_2 - t_1$

Glück ist die Zunahme von Möglichkeiten und/oder die Abnahme von Notwendigkeiten, d.h. die Zunahme der als Differenz von M und N definierten Freiheit dF innerhalb eines Zeitraumes $t_2 - t_1 = dt$.

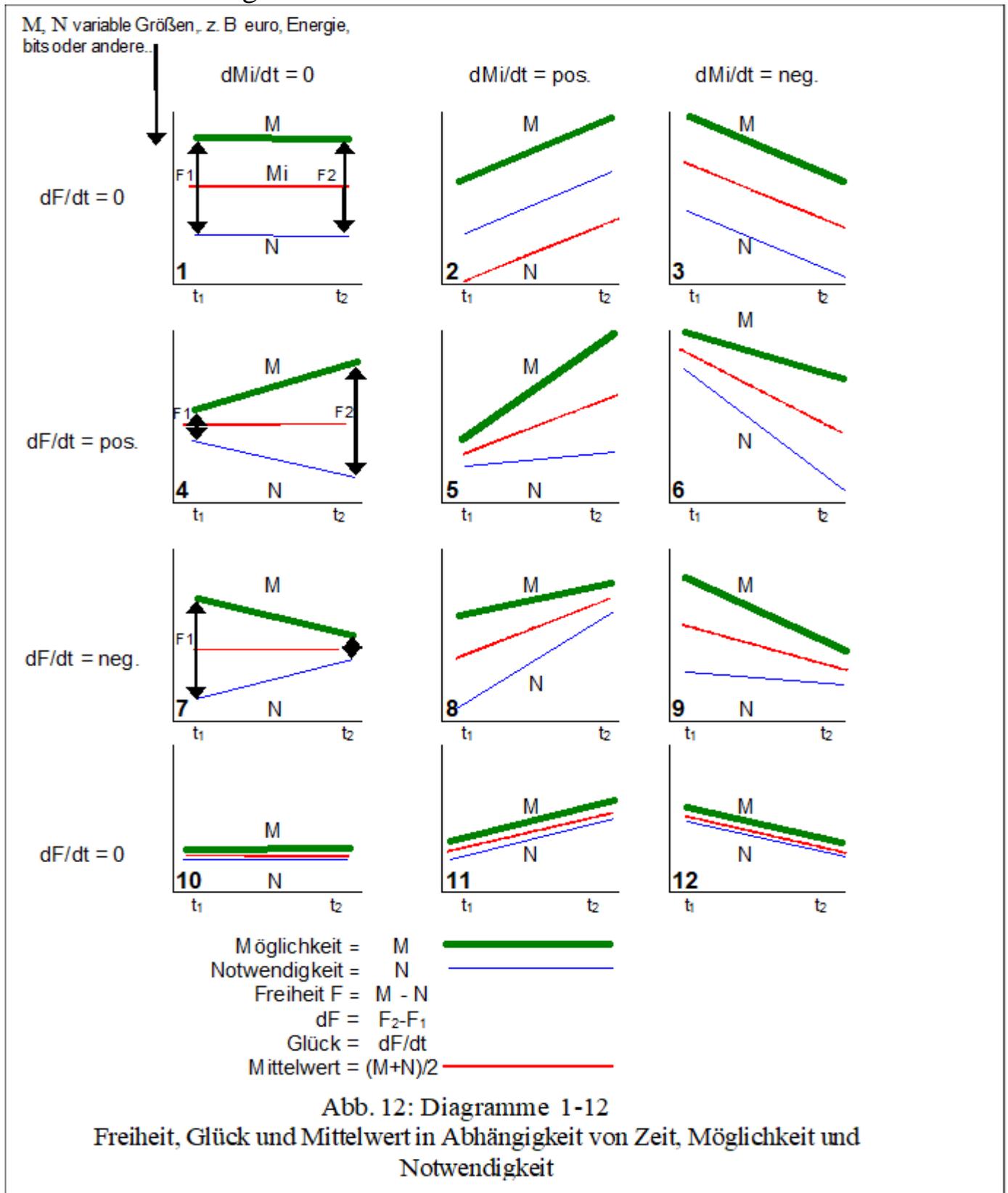
Wer vermutet, dass das Problem des Glückes „nur“ ein Problem der Philosophie sei, verkennt den Schaden, den das bisher *nicht* gelöste Rätsel angerichtet hat. Wir hören oft: Früher war alles besser. Warum? Ganz einfach: Wir waren früher alle jünger und vergleichen jetzt (erstens) unsere früheren Möglichkeiten mit

(zweitens) unseren jetzigen Notwendigkeiten – und kommen zu dem Schluss: Es *war* alles besser.

Eine Theorie des Glückes müsste erklären können:

1. welche Eigenschaften den Augenblick auszeichneten, von dem Goethes Faust sagt: „verweile doch, du bist so schön“;
2. warum Hans im Glück immer glücklich war, obwohl er an materiellen Werten ständig verlor;
3. warum Drogen kurzfristig Glück verschaffen, langfristig aber Glück verhindern;
4. warum unsere Bevölkerung fast immer unzufrieden war und ist, obwohl sich in den letzten hundert Jahren ihr Wohlstand in einer Größenordnung vermehrte, die ihre Vorfahren für unerreichbar hielten;
5. warum arme Menschen meinen, reich sein bedeute glücklich sein. Sie kennen nicht den Zustand „reich sein“, sondern beurteilen „reich sein“ vom eigenen Zustand „arm sein“ aus, so dass sich zwangsläufig eine große Differenz zwischen den Möglichkeiten des reichen Falles und den Notwendigkeiten des armen Falles ergibt, die sie in Unkenntnis der Theorie vom Glück als dauernden Zustand der glücklichen Reichen missdeuten;
6. warum die oben erwähnte traurige Statistik aus den USA die Realität richtig wiedergibt, denn der *Zustand der Wohlhabenheit* beschert *als Zustand kein Glück*, auch nicht auf höherer Ebene;
7. warum, wer einem Unglück entronnen ist, sagt, „er habe Glück gehabt“. Er beurteilt „sein Glück“ aus der Differenz zwischen Normalzustand und nicht eingetretenem Unglück als das momentane Glück, das ihm widerfuhr;
8. warum Menschen, die das Maximale in ihrem beruflichen Leben erreicht haben, im Zenit ihres Ruhmes trotzdem nicht glücklich waren (z.B. Bach, Hitler, Getty und Elvis Presley);
9. warum Rockefeller, nachdem er so viele Reichtümer aufgehäuft hatte, dass keine weitere Steigerung mehr möglich war, später neues Glück erlebte, auf einem ihm fremden Gebiet, der Politik, neue Erfolge und also neues Glück erlebte, und warum der erfolgreiche und geadelte Schauspieler Sir Peter Ustinov für das Kinderhilfswerk Unicef „betteln“ ging;
10. warum andere, ohne Reichtum und Erfolg, trotzdem glücklich geworden sind. Die folgenden in Abb. 12 dargestellten Diagramme 1 bis 12 beschreiben verschiedene typische Verläufe von Glück in Abhängigkeit von abnehmender und/oder zunehmender Freiheit (M – N) und deren Mittelwerte, welche durch die Veränderung von Möglichkeit und Notwendigkeit inner-

halb des Zeitraumes $t_2 - t_1 = dt$ entstehen. Sie kennzeichnen die Änderung der Freiheit $M - N$) und des Glücks in Abhängigkeit von Zeit, Möglichkeit und Notwendigkeit.



Zeile 1: Die Diagramme 1, 2 und 3 zeigen Fälle mit konstanter Freiheit $dF/dt = 0$ bei relativ hohem Mittelwert. Der Abstand zwischen dem Verlauf der oberen Linie M (Möglichkeit) und der unteren Linie N (Notwendigkeit) bleibt im Zeitraum $t_2 - t_1$ gleich, man erlebt also weder Glück noch Unglück.

Zeile 2: Die Diagramme 4, 5 und 6 zeigen Fälle mit steigender Freiheit $dF/dt = \text{positiv}$. In diesen Fällen kann Glück entstehen, wenn der Zeitraum $t_2 - t_1$ hinreichend kurz ist.

Zeile 3: Die Diagramme 7, 8 und 9 zeigen Fälle mit fallender Freiheit $dF/dt = \text{negativ}$. In diesen Fällen nimmt die Freiheit ab, man erlebt es als Unglück, wenn der Zeitraum $t_2 - t_1$ hinreichend kurz ist.

Zeile 4: Die Diagramme 10, 11, 12 zeigen Fälle mit konstanter Freiheit $dF/dt = 0$ dar, im Unterschied zu den Prozessen in Zeile 1 bei relativ niedrigerem Mittelwert.

Diese Sachverhalte fasst die folgende Tabelle zusammen:

Zeile 1	konstante Freiheit	$dF/dt = \text{konst.}$	Diagramme 1, 2, 3	hohe Systemebene
Zeile 2	steigende Freiheit	$dF/dt = \text{pos.}$	Diagramme 4, 5, 6	
Zeile 3	fallende Freiheit	$dF/dt = \text{neg.}$	Diagramme 7, 8, 9	
Zeile 4	konstante Freiheit	$dF/dt = \text{konst.}$	Diagramme 10, 11, 12	niedere Systemebene

Tab. 4 Sachverhalte für den Freiheitsverlauf in den Zeilen 1 bis 4 in Abb. 12, Diagramme 1 bis 12

Die Diagramme 1 bis 12 kennzeichnen die Änderung des Mittelwertes $(MN/2)$ in den jeweiligen Spalten folgendermaßen:

Spalte 1: zeigt in den Diagrammen 1, 4, 7 und 10 Fälle mit konstantem Mittelwert:

Im Fall 1 ist er relativ hoch, im Fall 10 dagegen relativ niedrig.

Spalte 2: zeigt in den Diagrammen 2, 5, 8 und 11 Fälle mit steigendem Mittelwert

Spalte 3: zeigt in den Diagrammen 3, 6, 9 und 12 Fälle mit fallendem Mittelwert.

Diese Sachverhalte sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengetragen:

Spalte 1	konstante Systemebene	Diagramme 1, 4, 7, 10
Spalte 2	steigende Systemebene	Diagramme 2, 5, 8, 11
Spalte 3	fallende Systemebene	Diagramme 3, 6, 9, 12

Tab. 5: Sachverhalte für den Systemebenenverlauf in den

Spalten 1 bis 3 in Abb. 12, Diagramme 1 bis 12

Die Diagramme 1 bis 12 enthalten nur dann quantitative Werte, mit denen *gerechnet* werden kann, wenn für den zu untersuchenden Bereich Einheiten gebildet werden können. Ist dies nicht der Fall, muss man sich mit geschätzten, vagen bzw. ungefähren Größenordnungen, wie „mehr oder weniger“ zufriedengeben. Das bedeutet, dass Glück und Freiheit *nicht in jedem Fall und in jedem System berechenbar* sind.

Zusätzlich erschwert folgender Tatbestand eine Berechnung und/oder Abschätzung eines möglichen Glücksgefühls: Unsere Wirklichkeit besteht aus eigenständigen körperlichen, geistigen, wirtschaftlichen, sozialen und gesellschaftlichen (bzw. politischen) Bereichen mit je eigenen Grundbegriffen, die jeweils durch verschiedene Möglichkeiten und Notwendigkeiten gekennzeichnet sind. Sie sind hierarchisch angeordnet und wirken *gleichzeitig*. Dieses Zusammenwirken innerhalb der Gesamtstruktur ist sehr komplex und mit kurzen Aussagen nicht hinreichend genau und verständlich zu beschreiben.

Die Wirkungen der verschiedenen Bereiche sind, wie gesagt, *gleichzeitig* vorhanden, d.h. entweder sie überlagern sich und/oder sie entfalten sich *nacheinander*. Das Nacheinander der verschiedenen Fälle entspricht den unterschiedlichen Phasen im Lebenslauf eines Individuums. Diese Zusammenhänge lassen sich *nicht in einem* Schema wie die in Abb. 12 dargestellten Diagramme zeigen. Die praktische Anwendung der Theorie des Glücks muss daher weiteren Arbeiten vorbehalten bleiben. In ihr könnten zweckmäßige Beispiele ausführlicher und verständlicher erläutert werden, als es dieser Rahmen erlaubt.

Kap. 21. Das Problem der Evolutionstheorie und seine Lösung

Einige Schwächen der Darwin'schen Evolutionstheorie wurden in der Einleitung bereits erwähnt. Es ist allgemein anerkannt, dass mit der Mutation und der Selektion der Fittesten eine vollständige Erklärung der Entwicklung nicht möglich ist.

Wenn derjenige überlebt, der fit ist, und fit derjenige ist, der überlebt, dann ist Darwins Prinzip ein Zirkel, eine logische Tautologie. Es gibt kein anderes Kriterium als das Resultat der Auslese selbst. Sie kann nur auf biologische Populationen angewendet werden, weil eine Bewertung der Fitness nur im Nachhinein und angeblich nur mit Hilfe der Anzahl der Nachkommen feststellbar ist. Allgemeine Kriterien, die einen *voraussichtlichen* Erfolg *vorher* erkennen lassen, gibt es noch nicht.

Eine allgemeingültige Definition für Fitness kann auch *nicht* mit der *Menge einer bestimmten Qualität* erklärt werden, „... was immer man in Betracht zieht: zähe Gesundheit, Langlebigkeit, schnelle Vermehrung oder physiologische wie morphologische Eigenschaften jeglicher Art – stets wird man auf irgendeinen Zweig der Evolution stoßen, der sich im entgegengesetzten Sinne entwickelt hat und bei dem die angezielten Eigenschaften fehlen und keineswegs reicher ausgebildet sind.“¹⁵⁹

So kann die derzeit gültige Evolutionstheorie auch nicht erklären, wie in so kurzer Zeit von wenigen Millionen Jahren der heutige Stand der Entwicklung samt seiner Artenvielfalt - insbesondere von den Säugern zum Menschen - erreicht werden konnte. Es muss zusätzlich enorme Beschleuniger der Entwicklung geben, da diese rein rechnerisch mit der Mutation und Selektion ALLEIN so nicht möglich gewesen wäre. Fachleute rätseln bis heute und suchen verzweifelt zu ergründen, wo die „Beschleuniger“ zu finden sind.

Eine Lösung bietet die Modaltheorie an. Wenn wir als Maßstab für Fitness nicht die Menge der Nachkommen, sondern die im vorhergehenden Kapitel mit den Modalbegriffen Möglichkeit und Notwendigkeit definierte Freiheit einsetzen, dann erhalten wir Ergebnisse, die wir in unserem Alltagsleben längst anwenden. Als Motor der Evolution erweist sich das Streben nach mehr Möglichkeiten und das Vermeiden von Notwendigkeiten, also nach mehr modal definierter Freiheit. Wir Menschen erleben eine Zunahme von Freiheit als Glück und eine Beschneidung der Freiheit als Unglück. Die daraus entstehende Motivation bzw. Demotivation ist der gesuchte „Beschleuniger“ bzw. Hemmschuh der Evolution, nämlich eine in jedem Lebewesen wirkende Kraft, nach Glück zu streben. Dieser

¹⁵⁹ Slobodkin Lawrence B. Die Strategie der Evolution. Ein Querschnitt der Forschung, Hrsg. Hoimar von Ditfurth, Hoffmann u. Campe-Verlag (1975), S. 36.

Trieb als unabdingbare Randbedingung der Entwicklung scheint der Evolutionstheorie das zu geben, was ihr seither fehlte.

Weder das Streben nach Freiheit und nach Glück sind unsere Erfindung. Aber dass diese Begriffe so elegant aus den Atombegriffen Sein und Nicht abgeleitet werden können, gliedert sich gut in unser bestehendes Gesamtbild.

Im Gesamtbild gibt es auch das in der Evolution vorkommende „sogenannte Böse“; Gewalt und Kampf ums Überleben führen, wie im Tierreich beobachtet, zur Ritualisierung. In der menschlichen Gesellschaft übernehmen Sitten, Ethik und Moral als zwangsläufige Bestandteile der zivilisierten Gesellschaft die Funktion des Aggressionshemmers. Ohne die Definition und praktische Beschreibung von Freiheit auf den jeweiligen Systemebenen, sei es im Tierreich oder bei den Menschen, verstehen wir diese Vorgänge nicht gut.

Nach so viel theoretischen Analysen werden viele sich fragen, welchen praktischen Wert diese für jeden einzelnen haben. Freiheit des Einzelnen, Glück und positive Entwicklung gehen jeden Menschen etwas an. Die theoretischen Bedingungen für diese Begriffe und deren Verständnis im Gesamtzusammenhang gehören zu unserer Zivilisation und sind wesentlicher Bestandteil jeder Kultur

Zur praktischen Anwendung dieser Theorie darf festgestellt werden, dass es keine beratenden Berufe auf dieser Welt gibt, die nicht schon immer nach dem oben beschriebenen Prinzip, meist intuitiv oder aus Erfahrung heraus, arbeiten: Ärzte, Anwälte, Therapeuten, Coaches, Unternehmensberater: Sie alle erstellen, jeder für seine Systemebene und auf den Einzelfall bezogen, eine Diagnose. Darin sind meistens die Notwendigkeiten N einerseits und die Möglichkeiten M andererseits analysiert und beschrieben. Als Notwendigkeiten können Schmerzen, Gebrechen, Gesetzessachverhalte, Behinderungen, Widrigkeiten, Stressauslöser, Zwangslagen u. ä. verstanden werden, als Möglichkeiten begreifen wir Arzneimittel, Heilverfahren, Therapien, Erfolgserlebnisse, das Erleben von Freude, Ertragschancen, neue Marktchancen u. ä. Jede erfolgreiche Beratung und Therapie zielen darauf, die unter N genannten Umstände zu verringern, ja zu vermeiden, und zugleich die unter M genannten Sachverhalte zu optimieren, zu verbessern, zu verstärken und/oder zu erweitern.

So zeigt sich die Vielfalt der Anwendung der Modaltheorie, die als Motor der Evolution das Erleben von Glück erschließt. Eine Definition von Glück setzt wiederum die Definition von Freiheit voraus, die wir in Kap. 19 erarbeitet haben.

Bibliografie

Alle Textstellen mit Seitenzahlen wurden in die Literaturdatenbank eingetragen. Die Textstellen, die **kursiv fett** und **gelb** unterlegt sind, wurden im Buch wörtlich und meist vollständig zitiert.

- Albert, H.: Ethik und Metaethik III, Werturteilsstreit, hrsg. v. Albert u. Topitsch, Wissenschaftliche Buchgesellschaft (1971)
- Aristoteles: Physikvorlesung, Übers. von Hans Wagner, Akademie Verlag (1979), S. 55, 56, 59, **60, 61**, 63, 77, 263 b, 9 ff, **255**
- Aristoteles: Lehre vom Satz. Kategorien Peri hermeneias, Felix Meiner-Verlag (1958), S. **115**
- Aristoteles: Organon 1/11. Lehre vom Satz, Kap. 13, 22 a, Felix Meiner-Verlag (1958), S. **114 ff**
- Aristoteles: Physik V, 3, zitiert nach: Becker, Oskar: Grundlagen der Mathematik. In geschichtlicher Entwicklung, Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft (1975), S. 69, 70, 71
- Augustinus, Aurelius: Bekenntnisse/ Confessiones, 11. Buch XXVIII. 38, Reclam-junior (1989), S. **314, 326**
- Augustinus, Aurelius: Schöpfung und Zeitlichkeit. Bekenntnisse und Gottesstaat, Kröner Verlag (1951), S. 214, 219, 248, 249
- Augustinus, Aurelius: Unmöglichkeit ewiger Wiederkehr. Die Gottesbürgerschaft. De Civitate Dei, Fischer Bücherei (1961), S. 65, 66
- Avineri, Shlomo: Hegels Theorie des modernen Staates, Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft (1976), S. 150, 152, 157, 158, 276, 277
- Bacon, Franz: Von der Auslegung der Natur oder von der Herrschaft des Menschen, Neues Organ der Wissenschaften 1. Buch, Wissenschaftliche Buchgesellschaft (1962), S. 21-25, 26, 29, 36, 45, 48, 51, 58, 61, 70, 71, 74, 81, 86, 87, 90, 95
- Beck, Heinrich: Möglichkeit und Notwendigkeit, Berchmannskolleg (1961), S. **16**, 21, 33, **34**, 49.
- Becker, Oskar: Das formale System der ontologischen Modalitäten, Blätter für deutsche Philosophie 16 (1942/43), S. 413, 414, 418, 542
- Becker, Oskar: Grundlagen der Mathematik. In geschichtlicher Entwicklung, Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft 114 (1975), S. 304

- Becker, Oskar: Mathematische Existenz. Untersuchungen zur Logik und Ontologie mathematischer Phänomene, Max Niemeyer (1927/1973), S. 8, 10, 12, **18**, 25, 33, 35, 84, 85, 89, 92, 200, 201, 224, 235, 239, 240, 243, 246, 250, 258, 259, 312, 317, 319
- Becker, Oskar: Untersuchungen über den Modalkalkül, Westkulturverlag A. Hain (1952), S. **18**, 57, 61, 62, 70
- Becker, Oskar: Zur Logik der Modalitäten Teil II, Jahrbuch für Philosophie und phänomenologische Forschung, Bd. 11 (1930), S. 231, 239, 542
- Bense, M.: Zeitästhetik. Einführung in die Informationsästhetik, Handbuch philosophischer Grundbegriffe (1979), S. 16
- Bergson, Henri: Zeit und Freiheit, Westkulturverlag A. Hain (1949), S. 76, 77, 78, 83, 84, 86, 88, 91, 92, 93, 101, 103, 104, 109, **132**
- Bertalanffy, Ludwig von: Der historische Charakter des Lebens, Theoretische Biologie I (1932), S. 62, 65, 111, 122, 183, 195, 190, 205, 274, 331
- Bertalanffy, Ludwig von: Gesetz oder Zufall. Das neue Menschenbild, hrsg. v. A. Koestler (1970), S. 71, 95
- Bibel, 1 Moses 11,1,6
- Bibel, 1 Moses 16,17
- Bibel, 1 Moses 4, 6, 22
- Bien, Günther: Die Philosophie und die Frage nach dem Glück. problemata, Frommann Holzboog (1978), S. XIII
- Bieri, Peter: Zeit und Zeiterfahrung. Exposition eines Problembereichs, Suhrkamp (1972), S. **14**, 15, 16, 27, 62, 64, 155
- Bister, W.: Über die Zeiterfahrung des Schizophrenen. Zeit in nervenärztlicher Sicht (1960), hrsg. v. G. Schaltenbrand, Enke Verlag Stuttgart (1963)
- Blau, Ulrich: Die dreiwertige Logik der Sprache. Ihre Syntax, Semantik und Anwendungen in der Sprachanalyse, de Gruyter (1978), S. 44, 46, 47, 73, 62
- Bloch, Ernst: Das Prinzip Hoffnung, Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft (1959), S. 232, 262, 263, 264
- Böhme, Gernot: Information und Verständigung. Offene Systeme I, hrsg. v. E. von Weizsäcker, Klett (1974)
- Böhme, Gernot: Über die Zeitmodi, Vandenhoeck & Ruprecht (1966), S. 42, 43, 47, 50, 51, 53

- Böhme, Gernot: V. Lebenskraft. Zeit und Zahl, Klostermann Verlag (1974), S. 95, 96, 101, 102, 103, 106, 107, 108, 109, 113, 116, 117, 196, 197, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 209, 221, 222, 227, 228, 229, 230, 242, 243, 244, **253**, 254, 255
- Böhme, Gernot: Zeit und Zahl. Studien zur Zeittheorie bei Platon, Aristoteles, Leibniz und Kant: Das Wesen der Zeit, Vittorio Klostermann Verlag, Frankfurt am Main (1974), S. **244, 253**
- Bohr, Niels: Kausalität und Komplementarität, in: Carnap, Rudolf u. Hans Reichenbach (Hrsg.): Erkenntnis 6/1936, Amsterdam 1967, S. 2
- Boltzmann, Ludwig: Eine Antrittsvorlesung zur Naturphilosophie. Populäre Schriften, Vieweg (1903), S. **201**, 202, 215, 255, 257
- Bondy, Francois: Buchbesprechung A. Glucksmann: Die Macht der Dummheit, Merkur Extra 50 (1985)
- Bongard, W.: Wer beherrscht den Kunstmarkt? Die Zeit (1969/03)
- Bongard, W.: Wo das Unmögliche möglich wird, Die Welt (1969/12)
- Bongard, W.: Kunsthandel in der Sackgasse. Wenn die Ware unsichtbar wird, Die Zeit (1969/6)
- Brauer, Oscar D.: Dialektik der Zeit. Untersuchungen zu Hegels Metaphysik der Weltgeschichte, Frommann Holzboog Verlag (1982), S. 26, 27, 29, 30, 31, 34, 35, 48, 54, 56, 59, 136, 137, 138, 140, 141, 142, 144, 147, 148, 150, 154, 155
- Brock, Bazon: Woran sieht man, ob das Kunst ist? Twen (1968/3)
- Bröcker, W.: Das Modalitätenproblem, Zeitschrift für philosophische Forschung Bd. I (1946), S. 35, 47
- Brockhaus Enzyklopädie, Babylonischer Turm, Band 2, Brockhaus, S. 192, 44
- Brockhaus Enzyklopädie, Babylonischer Turm, Band 12, Brockhaus, S. 88
- Broglie, Louis de: Die Anschauungen der modernen Physik und die Bergson'schen Begriffe der Zeit und der Bewegung. Physik und Mikrophysik, Claasen Verlag (1950,) S. 58, 70, 115, 152, **127**, 128, 194, 195, **196**, 200, 213
- Brouwer, L. E. J.: Intuitionistische Zerlegung mathematischer Grundbegriffe, Jahresbericht der deutschen Mathematiker-Vereinigung, Bd. 33 (1925/33)
- Brouwer, L. E. J.: Mathematik, Wissenschaft und Sprache, Vortrag vom 10.03.1928, Monatshefte für Mathematik und Physik (1929/36)

- Brouwer, L.E.J.: Über Definitionsbereiche von Funktionen, Mathematische Annalen (1921/97)
- Carnap, Rudolf: Die Stufenformen. Der logische Aufbau der Welt, Ullstein Materialien (1979), S. 3 4, 37, 237, 240, 243
- Carnap, Rudolf: Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaft, Nymphenburger Verlagshandlung GmbH München (1969), S. 32, 33, 34, 35, 84, 100, 199, 200
- Carnap, Rudolf: Logische Syntax der Sprache, Springer (1968), S. 43, 151, 192, 202
- Carnap, Rudolf: Statistische und induktive Wahrscheinlichkeit. Erkenntnisprobleme der Naturwissenschaften, hrsg. v. Krüger, Kiepenheuer & Witsch (1970), S. 193, 204
- Carnap, Rudolf: Über die Abhängigkeit der Eigenschaften des Raumes von denen der Zeit, Kant-Studien Bd. XXX (1925), S. 331, 345
- Charon, Jean E.: Der Geist der Materie, Ullstein Sachbuch (1988), S. 107
- Charon, Jean E.: Es kann die Spur von unseren Tagen nicht in Äonen untergehen. Hoffnungsvolle Gedanken eines Kernphysikers zum ewigen Leben, Die Welt 271 (1981/12)
- Craemer-Ruegenberg, Ingrid: Formen teleologischen Denkens, Technische Universität Berlin (1980/81)
- Dauben, J. W.: Georg Cantor und die Mächtigkeit der Mengen, Spektrum der Wissenschaft (1983/8)
- Davies, Paul: Am Ende ein neuer Anfang. Die Biografie des Universums, Diederichs Verlag (1978), S. 48, 142, 200, 201
- Davies, Paul: Vorwort. Superstring. Eine Allumfassende Theorie, Birkhäuser (1989), S. 7
- Descartes, René: Die Prinzipien der Philosophie, Felix Meiner (1644/1955), S. 2, 13, 18, 25, 28, 30, 64, 65, 80, 83, 242, 248
- Dicus, D./Letaw, J. u. D. Teplitz: Die Zukunft des Universums, Spektrum der Wissenschaft (1983/05), S. 118, 130
- Diels, H.: Die Fragmente der Vorsokratiker, Heraklit, Weidmann (1989), S. 157,161,171.
- Diels, H. u. Kranz, W.: Die Fragmente der Vorsokratiker, Weidmann (1989), Bd. 1, S. 139-190, 217-246

- Dienst, R. G.: Kunst immer noch. Eine Antwort auf Hofmanns Artikel, Kunst, wie lange noch? Die Zeit (1969/10)
- Dirac, P. A. M.: Der Werdegang des Naturbildes in der Physik. Elementare Materie, Vakuum und Felder, Spektrum der Wissenschaft. Verständliche Forschung (1988), S. **25A**, **27**
- Djuric, Mihailo: Schwierigkeiten der Kategorie Möglichkeit, Philosophisches Jahrbuch (1982/89)
- Dröscher, Vitus: Der Darwinismus, ein Jahrhundertirrtum? Die Welt
- Dubislav, W.: Zur Unbegründbarkeit der Forderungssätze, Werturteilsstreit, hrsg. v. Albert u. Tobisch, Wissenschaftliche Buchgesellschaft (1971)
- Dupré, Wilhelm: Zeit. Handbuch philosophischer Grundbegriffe, Studienausgabe, Bd. 6, Kösel Verlag (1974), S. **1813**
- Dürr, Hans Peter: Über die Notwendigkeit, in offenen Systemen zu denken, Die Welt als offenes System. Eine Kontroverse um das Werk von Ilya Prigogine, hrsg. v. G. Altner, Fischer Taschenbuch (1986), S. **13**
- Eccles, Sir John C. u. Karl R. Popper: The Self and its Brain, Springer (1977/1982)
- Eccles, Sir John C.: Biologische und kulturelle Evolution des Menschen, Naturwissenschaftliche Rundschau 39 (1986/05)
- Eccles, Sir John C.: Das Zeitgefühl, Naturwissenschaftliche Rundschau (1982/10), S. 431
- Eccles, Sir John C.: Sprache schafft Bewusstsein, Naturwissenschaftliche Rundschau Nr. 26 (1973/05)
- Eccles, Sir John C. u. Karl R. Popper: The Self and its Brain, Springer (1977/1982)
- Edel, Geert: Offene und geschlossene Systemform. Systeme im Denken der Gegenwart, Bouvier (1993), S. **43**
- Eigen, Manfred: Vorrede zur deutschen Ausgabe. Zufall und Notwendigkeit, Piper & Co. München (1970), S. XIV
- Eigen, M. u. R. Winkler: Das Spiel. Naturgesetze steuern den Zufall, Piper & Co Verlag (1975), S. 74, 75, 77, 157, 158
- Einstein, Albert u. M. Besso: Correspondence (1972), S. **53, 85**
- Einstein, Albert: Bertrand Russell und das philosophische Denken, Mein Weltbild, hrsg. v. Carl Seelig (1905), S. 35, 39, 110, 131, 138, 162

- Einstein, Albert: Antrittsrede vor der Preußischen Akademie der Wissenschaften, Mein Weltbild, hrsg. v. Carl Seelig, Prinzipien der theoretischen Physik, Ullstein Bücher, S. **114**
- Einstein A. u. M. Besso: Brief Einsteins an Born (1916,1955), Edition Erbrich (1969), S. 223, 224, 238
- Einstein A. u. M. Besso: Correspondance (1972), S.499, 538
- Ekeland, Ivar: Das Vorhersehbare und das Unvorhersehbare. Die Bedeutungen der Zeit von der Himmelsmechanik bis zur Katastrophentheorie, Harnack (1985), S. 29, 36, 113, 114, 133, 135, 136, 137, 143
- Eley, Lothar: Logik und Dialektik, Wissenschaftstheorie 2. Struktur und Methode der Wissenschaft, hrsg. v. H. Rombach, Herder Verlag (1974), S. 87, 98
- Elias, Norbert: Über die Zeit, Suhrkamp Verlag (1987), S. 109, 125, 126, 128, 129, 131, 164, 165, 176, 177, 180, 182
- Engels, Wolfram: Einleitung: Die Theorie des Glücks. Über Freiheit, Gleichheit und Brüderlichkeit, Frankfurter Institut für wissenschaftliche Forschung e.V. (1985)
- d'Espagnat, Bernard: Quantentheorie und Realität, Spektrum der Wissenschaft (1980/1), S. 69, 81
- Ewers, Michael: Zeitbegriffe. Zeitordnungen des Lebendigen, Ergebnisse des interdisziplinären Symposiums: Zeitbegriffe der Naturwissenschaften. Zeiterfahrung und Zeitbewusstsein, Alber Verlag (1986), S. 241, 257
- Faust, August: Der Möglichkeitsgedanke. Systemgeschichtliche Untersuchungen, Winters Universitätsbuchhandlung (1931)
- Feynman, Richard: Die Unterscheidung von Vergangenheit und Zukunft. Vom Wesen physikalischer Gesetze, Piper (1996/05), S. **136**
- Fischer, Norbert: Die Ursprungsphilosophie in Platons Timaios, Philosophisches Jahrbuch (1982/89)
- Fränkel, Hermann: Wege und Formen frühgriechischen Denkens. Literarische und philosophisch geschichtliche Studien, hrsg. v. F. Tietze, C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung (1960), S.1, 2
- Fränkel, Viktor: Paradoxien des Glücks. Was ist Glück? Ein Symposium, dtv Taschenbuch (1976), S. **114**
- Fraser, J. T.: Die Zeit. Vertraut und fremd, Birkhäuser (1987), S. 311

- Freedmann, D. und van Nieuwenhuizen, P.: Die verborgenen Dimensionen der Raumzeit, Spektrum der Wissenschaft (1985/5), S. 78, 86
- Frege, Gottlob: Axiomensysteme als formale Systeme, zitiert nach K. Wuchterl: Adelfinger Mathematik, Kursheft Grundlagen der Mathematik, Herder (1976)
- Frege, Gottlob: Begriffsschrift und andere Aufsätze, Begriffsschrift Olm Verlag [18781(1977)], S. 7
- Frege, Gottlob: Brief Russell an Frege 10.7.1902, Gottlob Freges Briefwechsel mit D. Hilbert, E. Husserl, B. Russell sowie ausgewählte Einzelbriefe Freges, Felix Meiner-Verlag (1980), S. 67, 68, 107, 108, 117
- Frege, Gottlob: Der Gedanke. Eine logische Untersuchung, hrsg. von G. Patzig, Vandenhoeck & Ruprecht (1976), S. 37, 38, 51, 52, 53
- Frege, Gottlob: Die Grundlagen der Arithmetik. Eine logisch mathematische Untersuchung über den Begriff der Zahl, Koebner Breslau (1884), S. 44, **50**, 52, 54, 56, 58, 59, 61, 62, 64, 65, 68, 70, 73, 99, **105**, 106, 116, 117
- Frege, Gottlob: Funktion und Begriff, Funktion, Begriff, Bedeutung, Hrg. G. Patzig (1891), S. 22, 57
- Frege Gottlob: Logik. Schriften zur Logik und Sprachphilosophie. Aus dem Nachlass, Felix Meiner-Verlag (1914/1978), S. 68, 70, 88, 89, 90, 114, 115, 116, 118, 119, 120, 124, 126, 127, 145, 147, 151, 152, 164
- Frege, Gottlob: Logische Untersuchungen, hrg. von G. Patzig, Vandenhoeck & Ruprecht (1976), S. **53**
- Freud, Sigmund: Das Unbehagen in der Kultur, Fischer Bücherei (1971), S. 90
- Fries, Erich: Determination des freien Willens bei Leibniz. Festschrift für Joseph Klein zum 70. Geburtstag, Vandenhoeck & Ruprecht (1967)
- Gadamer, H. Georg: Kleine Schriften I. Philosophie Hermeneutik, J. C. B. Mohr (1976), S. **199**
- Gadamer, H. Georg: Kleine Schriften IV Variationen. Die Zeitanschauung des Abendlandes, J. C. B. Mohr (1977), S. 21
- Gadamer, H. Georg: Kleine Schriften II Interpretationen. Hölderlin und das Zukünftige, J. C. B. Mohr (1979), S. 48
- Gadamer, H. Georg: Schriften II Interpretationen. Prometheus und die Tragödie der Kultur, Kleine, J. C. B. Mohr (1979)

- Gadamer, H. Georg: Kleine Schriften I Philosophie Hermeneutik. Was ist Wahrheit, J. C. B. Mohr (1976), S. 57
- Gadamer, H. Georg: Vernunft im Zeitalter der Wissenschaft, Aufsätze, Suhrkamp (1991), S. 30
- Gadamer, H. Georg: Über das Philosophische in den Wissenschaften und die Wissenschaftlichkeit der Philosophie. Vernunft im Zeitalter der Wissenschaft, Aufsätze, Suhrkamp (1991), S. 30
- Gale, G.: Das anthropische Prinzip. Kein Universum ohne Menschen, Spektrum der Wissenschaft (1982/02), S. 90, 99
- Geiger, Th.: Das Werturteil, Werturteilsstreit, hrsg. von Albert u. Topitsch, Wissenschaftliche Buchgesellschaft (1971)
- Gell-Mann, Murray: Das Standardmodell. Das Quark und der Jaguar, Piper (1994), S. 174, 176, 179, 184, 185, 186, 191, 192, **195, 196, 197**, 208, 209, **265**, 292
- Gentzen, Gerhard: Die Widerspruchsfreiheit der reinen Zahlentheorie II, Mathematische Annalen, Bd. 112, S. 493, 565
- Georgi, Howard: Vereinheitlichung der Kräfte zwischen den Elementarteilchen. Teilchen, Felder und Symmetrien, Spektrum der Wissenschaften (1988), S. 134
- Gies, Manfred: Zeitbegriffe. Zum mythenlogischen Zeitbegriff, Ergebnisse des interdisziplinären Symposiums: Zeitbegriffe der Naturwissenschaften. Zeiterfahrung und Zeitbewusstsein, Alber Verlag (1986), S. 304, 305, 309, 310, 317
- Glashow, Sheldon und Paul Ginsparg: Desperately Seeking Superstring? Physics Today (1986:5), S. 7
- Gödel, Kurt: Russells Mathematische Logik, Principia Mathematica, A. N. Whitehead u. B. Russell, Medusa (1925/1984)
- Gödel, Kurt: Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I, Monatshefte für Mathematik und Physik Band XXXVIII (1930)
- Goethe, Johann Wolfgang von: Faust. Studierzimmer, Bertelsmann, S. **75**
- Graeser, Andreas: Zeitlichkeit und Zeitlosigkeit. Bemerkungen zu Plotins Unterscheidung zweier immer, Philosophisches Jahrbuch 94 (1987/94), S. 142, 148

- Grassmann, P.: Lässt sich die technische Entwicklung mit der biologischen Evolution vergleichen? *Naturwissenschaften* 72 (1985/72), S. 567, 572
- Grassmann, P.: Thermodynamik des Lebens aus dem Blickwinkel der technischen Thermodynamik und der Exergie, *Naturwissenschaften* 71 (1984), S. 355, 341
- Grauel, Adolf: *Fuzzy-Logik. Einführung in die Grundlagen mit Anwendungen*, Wissenschaftsverlag (1995), S. 3
- Greene, Brian: *Das elegante Universum. Superstrings*, Siedler Verlag (2000), S. **133, 164, 175, 179, 251**
- Guth, A. u. P. Steinhardt: *Das inflationäre Universum*, Spektrum der Wissenschaft (1984), S. 84, 92, 94
- Gutmann, W. F.: *Zeitbegriffe. Prozess und Zeit in Evolution und Phylogenese, Ergebnisse des interdisziplinären Symposiums: Zeitbegriffe der Naturwissenschaften. Zeiterfahrung und Zeitbewusstsein*, Alber Verlag (1986), S. 211, 239
- Gyllenberg, H. G.: Fortschritt in der Biologie. Wie lässt er sich definieren und woran erkennt man ihn? *Umschau* 83 (1982/12)
- Haaf, G. und R. Walgate: *Geburt in zwei Schüben. Das Edelgas Xenon verrät, wie die Erde entstand*, *Die Zeit* (1985/26)
- Haase, Helmut: *Einführung in die Theorie der Gruppen. Schriftenreihe zur Mathematik*, Otto Salle Verlag (1956), S.1, 8.
- Haase, Rolf: *Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik und die Strukturbildung in der Natur*, *Die Naturwissenschaften* 44 (1957), S. 409, 415
- Häfner, H.: *Zeitlichkeit und physikalische Zeit, Zeit in nervenärztlicher Sicht, Vorträge des Südwestdeutschen Neurologenkongresses, Pfingsten 1960*, hrsg. von G. Schaltenbrand, F. Enke Verlag Stuttgart (1963)
- Hägler, R. P.: *Über Seel, Gerhard: Die Aristotelische Modaltheorie*, 1982, *Philosophische Rundschau* 31 (1984/34), S. 121, 126
- Haken, Hermann: *Synergetik. Die Selbstorganisation der Information in biologischen Systemen aus der Sicht der Synergetik, Ordnung aus dem Chaos. Prinzipien der Selbstorganisation und Evolution des Lebens*, Piper (1987/5)
- Haken, Hermann: *Synergetik. Selbstorganisationsvorgänge in Physik, Chemie und Biologie*, *Naturwissenschaftliche Rundschau*/38 (1985/05)
- Hallen, O.: *Über Störungen des Zeiterlebens in der epileptischen Aura. Zeit in nervenärztlicher Sicht, Vorträge des Südwestdeutschen Neurologenkon-*

- gresses, Pfingsten 1960, hrsg. von G. Schaltenbrand, F. Enke Verlag Stuttgart (1963)
- Hartmann, Nicolai: Möglichkeit und Wirklichkeit, W. de Gruyter & Co (1966), S. 5, 6, 9, 12, 41, 42, 154.
 - Hartmann, Nicolai: Zeitlichkeit und Substantialität. Der philosophische Gedanke und seine Geschichte, Aufsätze, Reclam (1977), S. 94, **211**
 - Hasenjaeger, Gisbert: Studium Universale. Einführung in die Grundbegriffe und Probleme der Logik, Alber (1962)
 - Hassenstein, Bernhard: Biologische Teleonomie, Neue Hefte für Philosophie 20, S. 60, 71
 - Hassenstein, Bernhard: Zeit und Zeitlichkeit in der Welt der Organismen, Naturwissenschaft heute (1965)
 - Hawking, Stephen W.: Die Suche nach der Urkraft des Universums. Eine kurze Geschichte der Zeit, Rowohlt (1988), S. 82, 83
 - Hawking, Stephen W.: Einsteins Traum. Expeditionen an die Grenzen der Raumzeit, Rowohlt (1993), S. 59, 73, 74, 89, 136
 - Heberer, G.: Freiheit in der Evolution der Lebewesen. Freiheit als Problem der Wissenschaft, Dunker u. Humboldt Verlag (1961/62), S. 93, 108
 - Heck, B.: Autorität der Freiheit wegen. Ohne Überwindung der emanzipatorischen Exzesse unserer Kulturrevolution hat die Demokratie keine Zukunft, Christ und Welt (1983/34)
 - Hegel, G. W. F.: Der Geist des Christentums, Schriften (1796,1800), hrsg. und eingeleitet v. W. Hamacher, Ullstein (1978)
 - Hegel, G. W. F.: Jenaer Realphilosophie, Vorlesungsmanuskripte von (1805,1806), Nachdruck, Felix Meiner (1969)
 - Hegel, G. W. F.: Theorie Werkausgabe, Werke in zwanzig Bänden, Suhrkamp (1971)
 - Hegel, G. W. F.: Vorlesungen über die Philosophie der Geschichte, Werke in zwanzig Bänden, Suhrkamp (1986), S. 20, 22, 32, 33, 34, 36, 39, 40, 41, 42, 45, 46, 47, 74, 75, 76, 77, 78, 86, 96, 101, 105, 124, 125, 329, 330
 - Hegel, G. W. F.: Wissenschaft der Logik II, Werke in zwanzig Bänden, Suhrkamp (1983), S. 54.
 - Hegel-Kongress XVII, Geist und Natur, Berlin 28.3.1988

- Heidegger, Martin: Sein und Zeit, Max Niemeyer Verlag (1979), S. 8, 12, 13, 17, 18, 34, 35, 37, 38, 171, 198, 242, 245, 258, 373, 374, 386
- Heidrich, C. G.: Rezension von: Rescher, N. u. A. Urquhart: Temporal Logic, Library of Exact Philosophy, Vol. 3 (1971), Theorie, Bd. 4, Springer Verlag (1973)
- Heinemann, Gottfried: Zeitbegriffe. Was Zeit ist? Ergebnisse des interdisziplinären Symposiums: Zeitbegriffe der Naturwissenschaften. Zeiterfahrung und Zeitbewusstsein, Alber Verlag (1986)
- Heinemann, Gottfried: Zeit und Prozessstrukturen. Über die modale, die relationale und die teleologische Ordnung der Zeit, Philosophisches Jahrbuch 93 (1986/93)
- Heisenberg, Werner: Atomforschung und Kausalgesetz, Universitas Jahrgang 9 (1954/3), S. 225, 236
- Heisenberg, Werner: Die Entwicklung der Deutung der Quantentheorie. Erkenntnisprobleme der Naturwissenschaften, Texte zur Einführung in die Philosophie der Wissenschaft, hrg. v. L. Krüger, Kiepenheuer & Witsch (1970), S. 425, **426**
- Heisenberg, Werner: Die Entwicklung der Quantenmechanik. Wandlungen in den Grundlagen der Naturwissenschaften, Vortrag gehalten 1933 bei Entgegennahme des Nobelpreises in Stockholm, Hirzel Verlag (1973), S. 39, 44, 58, 59, **60**, 160, 165, 169, 170, 171, 172, 173, **175, 176**
- Heisenberg, Werner: Physik und Philosophie. Welterperspektiven, Ullstein Buch Nr. 249/ (1952), S. 25, 36, **37, 60**, 69, 71, 72, 106, 112, 118, 156, 164, **175, 176**
- Heitler, W.: Reversible und Irreversible Vorgänge. Das Zeitproblem im 20. Jahrhundert, hrsg. v. R. W. Meyer, Franke, Herder Verlag (1964)
- Hentrich, G.: Ermutigung zum Glück. Buchbesprechung Kaltenbrunner über Hentrichs Buch, Ratgeber für die Suche nach dem Glück, Herder Verlag
- Hofstadter, Douglas R.: Ein Endlos reduplizierter Canon, Gödel, Escher u. Bach, ein Endloses Geflochtenes Band, Klett (1970), S. 12, 17
- Holz, Hans Heinz: Hinleitung zu den Problemen. 1. Einstieg. Dialektik in Konfrontation. Dialektik als offenes System, Studien zur Dialektik, Pahl, Rugenstein (1985), S. 11, 28, 29, 74
- Holzammer, K.: Zur Ontologie der Freiheit. Freiheit in Erziehung, Herder Verlag (1956), S. 55, 74

- Horgan, John: An den Grenzen des Wissens. Siegeszug und Dilemma der Naturwissenschaften, Luchterhand (1996), *Umschlag*, S. 118, 127, 135, 146, 334, 335
- Horgan, John: Teilchen-Metaphysik, Spektrum der Wissenschaft (1994), S. **54.2**
- Horgan, John: Komplexität in der Krise, Spektrum der Wissenschaft (1995/9), S. 52.2, 11, **63, 64, 90**
- Horgan, John: Teilchen Metaphysik, Spektrum der Wissenschaften (1994/4), S. 54, 62
- Horst, L. van der: Zur Diskussion, Zeit in nervenärztlicher Sicht, Vorträge des Südwestdeutschen Neurologenkongresses, Pfingsten 1960, hrsg. von G. Schaltenbrand, F. Enke Verlag Stuttgart (1963), S. 16, 19
- Horst-Oosterhuis, Cory van der: Das Zeiterleben in der Welt des Psychotischen, Zeit in nervenärztlicher Sicht, Vorträge des Südwestdeutschen Neurologenkongresses, Pfingsten 1960, hrg. v. G. Schaltenbrand, F. Enke Verlag Stuttgart (1963), S. 54, 59
- Hosakawa, R.: Sein und Zeit als Wiederholung der Aristotelischen Seinsfrage, Philosophisches Jahrbuch (1987/94), S. 362, 371
- Höhle, Vittorio: Das Unbehagen in der Gegenwartsphilosophie, C.H.Beck (1990), S. **14**, 153
- Huber, Richard: Instinkterfüllung und corticale Hemmung. Was ist Glück? Ein Symposium, dtv Taschenbuchverlag (1976), S. 128
- Hubig, Christoph: Utopie und teleologisches Denken. Formen teleologischen Denkens, Technische Universität Berlin (1980/81), S. 183, 204
- Hübner, Kurt: Die Wahrheit des Mythos, C.H.Beck Verlag (1985), S. 150, **151**, 156, 175, 184, 252, 410
- Hübner, Kurt: Kritik der wissenschaftlichen Vernunft, Alber Verlag (1978), S. 44, 50, 51, 60, 412, 413
- Hughes, G. E. u. M. J. Cresswell: Einführung in die Modallogik, Gruyter (1978), S. 38, 39, 40, 67, 69
- Hume, David: Skeptische Zweifel an der Verstandestätigkeit. Eine Untersuchung über den menschlichen Verstand, Übers. u. hrg. v. Herbert Herring, Reclam (1730/1750), S. 41, 42, 43, 46, 47, 48
- Hume, David: Über Freiheit und Notwendigkeit, Übers. u. hrsg. v. Herbert Herring, Reclam (1730/1750), S. 106

- Hume, David: Über Wahrscheinlichkeit, übers. u. hrsg. v. Herbert Herring, Reclam (1730/1750), S. 80
- Irrgang, Bernhard: Biologie als Erste Philosophie? Überlegungen zur Voraussetzungsproblematik und zum Theoriestatus einer evolutionären Erkenntnistheorie, Philosophische Rundschau 33 (1986/33) S. 103, 121
- Jacobs, Konrad: Die Mathematik im Kreise der Naturwissenschaften I, Naturwissenschaften (1984/70), S. 57, 62, 500, 506
- Jamme, Christoph: Zeitlichkeit und Temporalität bei Heidegger. Buchbesprechungen, Philosophisches Jahrbuch 92 (1985/92), S. 204, 208
- Janich, P.: Kap. III.6 Zeittheorien. Die Protophysik der Zeit, B. I. Hochschul Taschenbücherverlag (1969)
- Janssen, Paul: Begriff, Wahrnehmung und Daseinsthesis. Kant und Frege, Zeitschrift für philosophische Forschung (1987/41), S. 229, 244
- Jegerlehner, Friedrich: Zeitrichtung und Kosmologie, Fortschritte der Physik (1968) S. 139, 193
- Kanitscheider, B.: Kosmologie, Geschichte und Systematik in philosophischer Perspektive, Reclam (1984), S. 257, 258, 293, 297, 298, 390, 391, 394
- Kanitscheider, B.: Singularitäten. Horizonte und das Ende der Zeit, Philosophia Naturalis (1977), S. 493
- Kanitscheider, B.: Vorwort, Chaos. Bausteine der Ordnung, Verlag Klett Gotts (1994), S. 22, 30
- Kanitscheider, B.: Zeit, Raum und Kosmos. Philosophie und moderne Physik, Wissenschaftliche Buchgesellschaft (1979), S. 482, 483, 488, 493, 495
- Kanitscheider, B.: Quantenmechanik. Kosmologie und die Ordnung der Zeit, Zeitbegriffe, Ergebnisse des interdisziplinären Symposiums: Zeitbegriffe der Naturwissenschaften. Zeiterfahrung und Zeitbewusstsein, Alber Verlag (1986)
- Kant, Immanuel: Grundlegung zur Metaphysik der Sitten, 1786 hrsg. u. einf. v. Th. Valentiner, Reclam (1961), S. **121**
- Kant, Immanuel: Kritik der praktischen Vernunft, Reclam (1961), S. 152, 153, 180, 198.
- Kant, Immanuel: Kritik der reinen Vernunft, Reclam (1961), S. 80, 81, 82, 83, 94-99, 100, 101, 102, 104, 113, 220, 232, 235, 279, 311, 312, 314, 315, 316, 319, 321, 330

- Kant, Immanuel: Kritik der reinen Vernunft. Von dem Schematismus der reinen Verstandesbegriffe, Reclam (1961), S. 214, 215, 216, 217, 218, 219
- Kant, Immanuel: Schriften zur Geschichtsphilosophie. Über den Gebrauch teleologischer Prinzipien in der Philosophie, Reclam (1974), S. 85, 87, 94, 110, 111, 112, 114, 115, 167
- Kant, Immanuel: Übergang von der populären sittlichen Weltweisheit zur Metaphysik der Sitten, hrsg. u. einf. v. Th. Valentiner, Reclam (1786/1961), S. 64, 68, 106, 116, 117, 121
- Kaplan, Reinhard: Das Lebensproblem und die moderne Biologie I, Naturwissenschaftliche Rundschau, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, (1965/18), S. 303 - 307, 333, 356
- Kaspar, Robert: Die Evolution erkenntnisgewinnender Mechanismen, Biologie in unserer Zeit, Chemie Verlag (1980/01), S. 17, 22
- Kauffmann, Stuart A.: Leben am Rande des Chaos, Spektrum der Wissenschaften (1990/10), S. **21**, 91, **93**, 94, 95, 97
- Klepper, Littmann u. Zimmermann: Hochangeregte Atome. Riesen mit bizarren Eigenschaften, Spektrum der Wissenschaften (1988), S. 126
- Klotzig, Wolfgang: Das Modalitätenproblem als ein Erkenntnis- und Handlungsproblem, Europäische Hochschulschriften, P. Lang Verlag (1991), S. **237, 239**
- Klüver, Jürgen: Operationalismus, Frommann Verlag (1971), S. **11**
- Koselleck, Reinhart: Vergangene Zukunft. Zur Semantik geschichtlicher Zeiten, Suhrkamp Verlag (1979), S. **205, 353, 359**
- Kröner, Franz: Die Anarchie der Philosophischen Systeme, 1929, Akademische Druck- u. Verlagsanstalt Graz (1979), S. **228 ff**
- Kutschera, Franz von: Einführung in die intensionale Semantik, de Gruyter Studienbuch (1976), S. **23**
- Lauwerier, Hans: Fraktale verstehen und selbst programmieren, Wittig Fachverlag (1992), S. **10**
- Leibniz, G. W.: Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie Bd. I, Ausg. E. Cassirer, Felix Meiner-Verlag (1966), S. **187**
- Leibniz, G. W.: Neue Abhandlung über den menschlichen Verstand, 1765, Übers. u. einf. v. Ernst Cassirer (1971), S. **59**
- Lorenz, Konrad: Das sogenannte Böse (1963)

- Lorenzen, Paul: Methodisches Denken, Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft 73 (1980), S. **59, 60, 84, 99**
- Mach, E: Die Mechanik in ihrer Entwicklung, Newtons Ansichten über Zeit, Brockhaus, Kap. 6 (1897), S. **223**
- McTaggart: The Unreality of time in Mind XVII, (1908), S. **457 ff**
- Menne u. Bochensky: Grundriss der formalen Logik, Schöningh (1983), S. 115
- Minkowski, H.: Das Relativitätsprinzip. Raum und Zeit, Wissenschaftliche Buchgesellschaft (1958), S. **54, 55**
- Mühlmann, Wilhelm: Was ist Glück? Ein Symposium (1976), S. **228**
- Newton, Isaac: Mathematische Prinzipien der Naturlehre, 1687, Ph. Wolters (1963)
- Niedermüller, Hans: Naturwissenschaftliche Rundschau, Zeit und Alter (1982/4), S. 147, 152, 458, 465
- Noelle-Neumann, Elisabeth: Politik und Glück, Freiheit und Sachzwang (1977/14), hrsg. von Horst Baier, Westdeutscher Verlag Opladen (1977), S. 209, 213, 217, 256
- Ochoa, S.: Die molekularen Grundlagen der Vererbung und Evolution, Naturwissenschaftliche Rundschau (1973/1)
- Osche, G.: Biologische und kulturelle Evolution, Bericht von U. Kull: Die zweifache Geschichte des Menschen und seine Sonderstellung, Naturwissenschaftliche Rundschau (1973/2)
- Peitgen u.a.: Fraktale Selbstähnlichkeit. Chaospiele, Dimension Klett (1992), S. **163**
- Philosophielexikon, Rowohlt-Systema
- Picht, G.: Wahrheit, Vernunft, Verantwortung. Philosophische Studien. Die Erfahrung der Geschichte, Klett-Cotta (1969), S. **287**
- Platon, Sämtliche Werke III, Berliner Ausgabe, Lambert Schneider Verlag (1982)
- Quast, Peter: Über die Zeit, Nachdruck aus Die Zeit, Feuilleton (1946/2)
- Quine, Willard Van Orman: Bemerkungen über Existenz und Notwendigkeit. Zur Philosophie der idealen Sprache, Texte von Quine, Tarski, Martin, Hempel und Carnap, Deutscher Taschenbuchverlag (1972)

- Rapp, Friedrich: Kausale und teleologische Erklärung. Formen teleologischen Denkens, Technische Universität Berlin (1980/81)
- Rebbi, Claudio: Die Gitter. Eichtheorie. Warum Quarks eingesperrt sind, Spektrum der Wissenschaft (1983/04)
- Rehfus Wulff: Die Vernunft frisst ihre Kinder. Zeitgeist und Zerfall des modernen Weltbildes, Hoffmann u. Campe (1990), S. **198**, 199, 200, 218
- Reichenbach, Hans: Die Kausalstruktur der Welt und der Unterschied von Vergangenheit und Zukunft, Sitzungsbericht der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung der Bayrischen Akademie der Wissenschaft München (1925), S. 133, 175
- Reichenbach, Hans: Die logischen Grundlagen des Wahrscheinlichkeitsbegriffs, Erkenntnisprobleme der Naturwissenschaften, hrsg. v. L. Krüger, Kiepenheuer & Witsch (1970)
- Reichenbach, Hans: Die philosophische Bedeutung der Relativitätstheorie, Vieweg & Sohn (1924/1979), S. 86 ff., 330, 331, 333, 334
- Reichenbach, Hans: Die Suche nach ethischen Leitsätzen, Werturteilsstreit, hrsg. v. Albert u. Topitsch, Wissenschaftliche Buchgesellschaft (1971), S. 461, 462, 463
- Reichenbach, Hans: Philosophie der Raum Zeit Lehre, Gesammelte Werke, Bd. 2, 1928, Vieweg Verlag (1928/1977), S. 14, **133**, 306, 307, 309, 311, 329
- Reisinger, Peter: Über die Zirkelnatur des Verstehens in der traditionellen Hermeneutik, Philosophisches Jahrbuch 81 (1974), S. 88, 104
- Reitz, Manfred: Modellvorstellungen zum Mechanismus des Alters ziehen. Vergleiche zum Tierreich, Die Welt (1985/238)
- Riedl, Rupert: Biologie der Erkenntnis. Die stammesgeschichtlichen Grundlagen der Vernunft, Parey-Verlag (1980), S. 153, 162, 167, 168, 169, 170, 182, 184
- Riedl, Rupert: Energie, Information und Negentropie in der Biosphäre, Naturwissenschaftliche Rundschau (1973/10), S. 413, 419
- Riedl, Rupert: Mit der Biologie in die dritte Wende. K. Lorenz zum 80. Geburtstag, Die Welt (1983/259)
- Rintelen, F. J.: Problemlage. Der Wertgedanke in der europäischen Geistesentwicklung, M. Niemeyer Verlag (1932), S. 20, 42, 90, 115, 133
- Rohling u. Everhard: Regeltechnik, Einführung, Anwendung, Hartmann & Braun AG Frankfurt/Main, S. 27

- Rohs, Peter: Ist eine ausweisbare Zeitmessung möglich? Zur Protophysik der Zeit, Philosophische Rundschau 33 (1986/33), S. 133, 151
- Röhl, Klaus: Mathematische Modelle in der Populationsgenetik, Hardy-Weinberg-Gesetz, Praxis der Naturwissenschaften (1980/9), S.1, 5, 265, 270
- Rombach, Heinrich: Wissenschaftstheorie und Philosophie, hrsg. v. Heinrich Rombach, Herder (1974), S. 23
- Ross, Werner: Das falsche Dogma vom guten Menschen. Entrohung und Entwilderung, Rheinischer Merkur/Christ und Welt (1985/29)
- Russell, Bertrand: Die Definition der Zahl. Einführung in die mathematische Philosophie, Vollmer Verlag (1919), S. 21, 29, 31, 32, 34, 35, 39
- Russell Bertrand u. Alfred. N. Whitehead: Principia Mathematica, Vorwort und Einleitung, Medusa Verlag (1984), S. 2, 25, 55, 56, 60, 81, 87, 89, 93
- Sachsse, Hans: Kausalität, Gesetzlichkeit, Wahrscheinlichkeit, Wissenschaftliche Buchgesellschaft (1987), S. 65, **116**
- Schaltenbrand, G.: Die Krisis des Zeitbegriffs, Zeit in nervenärztlicher Sicht, Vorträge des Südwestdeutschen Neurologenkongresses, Pfingsten 1960, hrsg. v. G. Schaltenbrand, F. Enke Verlag Stuttgart (1963), S. 3, 6, 7, 8, 134, 135
- Scheibe, E.: Die Einheit der Zeit. Festschrift für Josef Klein, hrg. v. Erich Fries, Vandenhoeck & Ruprecht (1983)
- Scheler, M.: Werte als Gegebenheiten, Werturteilsstreit, hrg. v. Albert u. Topitsch, Wissenschaftliche Buchgesellschaft (1971)
- Schmetterer, L.: Systeme und Systemgrenzen. Allgemeine Systemtheorie, Naturwissenschaftliche Rundschau (1978/31)
- Schmidt, Alfred: Zum Begriff des Glücks in der materialistischen Philosophie, Was ist Glück? Ein Symposium, dtv Taschenbuch (1976), S. **55**
- Schmidt-Biggemann, Wilhelm: Zeiterfahrung und Zeitgeist. Über das intellektuelle Risiko unserer Gegenwart, Erkenntnis, Philosophisches Jahrbuch 92 (1985/25), S. 239, 254
- Schrödinger, Erwin: Geist und Materie, Zsolnay (1959)
- Schrödinger, Erwin: Was ist Materie? Elementare Materie, Vakuum und Felder, Verständliche Forschung, Spektrum der Wissenschaft (1988), S. 32, **34**

- Schütz, Klaus: Auf dem Weg zur Einheit des Wirklichen. Zwischen Wahrscheinlichkeit und Erfahrung - Carl Friedrich von Weizsäcker, 'Aufbau der Physik', Die Zeit (1986/13)
- Seel, Gerhard: Die Aristotelische Modaltheorie. Quellen und Studien zur Philosophie, de Gruyter (1982), S. 3, 4, 5, 6, 155, 159, 160, **167**, 230, 246
- Silk, J., A. Szalay u. J. Zeldovich: Die großräumige Struktur des Universums, Spektrum der Wissenschaft (1983/12)
- Simonyi, K.: Materie und Bewegung. Kulturgeschichte der Physik, Harri Deutsch (1990), S. 71
- Sitte, P.: Die lebende Zelle als System, Systemelement und Übersystem, Naturwissenschaftliche Rundschau (1978/31)
- Slobodkin, Lawrence B.: Die Strategie der Evolution, Ein Querschnitt der Forschung, hrg. v. Hoimar v. Ditfurth, Hoffmann und Campe (1975), S. **36**, 42, 53, 54
- Smart, J. J. C.: Physikalismus und Willensfreiheit, Moderne Naturphilosophie, Königshausen u. Neumann (1984), S. 95, 106
- Sommer, Manfred: Kant und die Frage nach dem Glück, Die Frage nach dem Glück, Frommann Holzboog (1971), S. 131
- Sommerfeld, Arnold: Mechanik, Vorlesungen über Theoretische Physik, Deutscher Verlag (1977), S. 3, 4, 5, 6, 155, 159, 160, 230, 246
- Spaemann, Robert: Naturteleologie und Handlung. Hermann Krings zum 65. Geburtstag, Zeitschrift f. philosophische Forschung (1978), S. 481, 493
- Spaemann, Robert: Philosophie als Lehre vom glücklichen Leben, Die Frage nach dem Glück, Frommann Holzboog (1971), S.1, 2
- Stachowiak, Herbert: Einführung modelltheoretischer Ordnungsbegriffe, Allgemeine Modelltheorie, Springer Verlag (1973), S. 148, 149
- Stackebrandt, Erko: Neue Aspekte zur Evolution der Zelle, Praxis der Naturwissenschaften Biologie (1981/11), S. 331, 342
- Stadter, Ernst: Evolution zur Freiheit, Urban Taschenbücher, Band 810 (1971), S. 13, 14
- Staiger, Emil: Die Zeit als Einbildungskraft des Dichters, Untersuchungen zu Gedichten von Brentano, Goethe und Keller, Artemis Verlag (1963)
- Stebbins, L. u. F. Ayala: Die Evolution des Darwinismus, Spektrum der Wissenschaft (1985/11), S. 8, 71

- Stegmaier, Werner: Zeit der Vorstellung. Nietzsches Vorstellung der Zeit, Zeitschrift für philosophische Forschung 41 (1987/41), S. 202, 228
- Stegmüller, Wolfgang: Das Problem der Kausalität. Erkenntnisprobleme der Naturwissenschaften, Texte zur Einführung in die Philosophie der Wissenschaft, hrsg. v. L. Krüger, Kiepenheuer & Witsch (1970), S. 181, 183, 188
- Stegmüller, Wolfgang: Glauben, Wissen und Erkennen. Das Universalienproblem einst und jetzt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft (1956/1965), S.1, 57, 58, 81, 83, 96, 98, 118
- Stegmüller, Wolfgang: Wahrscheinlichkeit, Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und analytischen Philosophie, Bd. IV, Springer (1973), S. 65 ff., 105, 123, 129, 151, 195, 196, 197, 268, 438, 441, 444, 445, 449, 451, 531, 596
- Stern, L. William: Psychische Präsenzzeit, Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane (1897/13)
- Stopa, R. S.: Evolution der Sprache, ref. v. G. Falke, Naturwissenschaftliche Rundschau (1974/11)
- Straus, E.: Über Störungen des Zeiterlebens bei seelischen Erkrankungen, Zeit in nervenärztlicher Sicht, Vorträge des Südwestdeutschen Neurologenkongresses, Pfingsten 1960, hrg. v. G. Schaltenbrand, F. Enke Verlag Stuttgart (1963)
- Strauss, L.: Die Unterscheidung zwischen Tatsachen und Werten, Werturteilsstreit, hrsg. v. Albert u. Topitsch, Wissenschaftliche Buchgesellschaft (1971)
- Tarski, Alfred: Die semantische Konzeption der Wahrheit und die Grundlagen der Semantik, Zur Philosophie der idealen Sprache, Texte von Quine, Tarski, Martin, Hempel und Carnap, Deutscher Taschenbuchverlag (1972), S. 56, 57, 58, 59, 63, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72
- Taureck, Bernhard: Die Ambivalenz der naturwissenschaftlichen Zivilisation, Buchbesprechung C. F. von Weizsäcker: Der Garten des Menschlichen, Zeitschrift für philosophische Forschung (1980/84)
- Tocqueville, Alexis de: Das Ancien Regime und die Revolution, Autorität und Freiheit. Schriften, Reden und Briefe, ausgew. und eingel. v. A. Salomon, Rascher Verlag (1959), S. 256, 286
- Topitsch, Ernst: Kritik der phänomenologischen Wertlehre, Werturteilsstreit, hrsg. v. Albert u. Topitsch, Wissenschaftliche Buchgesellschaft (1971)

- Topitsch, Ernst: Zur Kritik der dialektischen Vernunft, Plädoyer für die Vernunft. Signale einer Tendenzwende, Herder Verlag (1974)
- Toynbee, A.: Gang der Weltgeschichte. Aufstieg und Verfall der Kulturen, Europa Verlag (1979), S. 342
- Vollmer, G.: Woher stammt die Asymmetrie der Zeit? Zeitpfeile in Physik und Kosmologie, Naturwissenschaften (1985/72), S. 476
- Vossenkuhl, Wilhelm: über M. Müller: Philosophie der transzendenten Erfahrung, Pluralität der Wahrheit und Praxis der Freiheit, Philosophisches Jahrbuch 88 (1981), S. 378, 399
- Wagner, R.: Einleitung, Biologische Regelung
- Weidemann, Hermann: Überlegungen zu einer temporalen Modalanalyse, Zeitschrift für philosophische Forschung (1980), S. 410, 421, 422
- Weischedel, Wilhelm: Aspekte der Freiheit, Philosophische Grenzgänge. Vorträge und Essays, Kohlhammer Verlag (1967)
- Weischedel, Wilhelm: Aus der Geschichte des Zeitbegriffs, Philosophische Grenzgänge. Ausblick auf eine Lösung des Rätsels von Raum und Zeit, Kohlhammer Verlag (1967), S.39, 44
- Weiss, P.A.: Das lebende System, Ein Beispiel für den Schichtdeterminismus, Das neue Menschenbild, hrsg. v. Koestler, Molden Verlag (1970), S. 58
- Weiss, P. A.: Empirische Grundlagen des Systemgedankens, Bericht von R. Blume, Naturwissenschaftliche Rundschau (1978/03)
- Weizsäcker, C. F. von: Der Garten des Menschlichen. Beiträge zur geschichtlichen Anthropologie, C. Hanser Verlag (1977)
- Weizsäcker, C. F. von: Der Aufbau der Physik, C. Hanser Verlag (1985)
- Weizsäcker, C. F. von: Die Einheit der Natur. Studien, C. Hanser Verlag (1971)
- Weizsäcker, C. F. von: Die Geschichte der Natur, Vandenhoeck & Ruprecht (1948)
- Weizsäcker, C. F. von: Zum Weltbild der Physik, S. Hirzel (1976), S. 226
- Weizsäcker, C. F. von: Der zweite Hauptsatz und der Unterschied von Vergangenheit und Zukunft, Erkenntnisprobleme der Naturwissenschaften. Texte zur Einführung in die Philosophie der Wissenschaft, hrsg. v. L. Krüger, Kiepenheuer & Witsch (1970), S. 468, 475
- Wendorf, Rudolf: Zeit und Kultur, Geschichte des Zeitbewusstseins in Europa, Westdeutscher Verlag (1985), S. 295, 366, 401

- Weyl, Hermann: Philosophie der Mathematik und Naturwissenschaften, Oldenburg Verlag, 5. Auflage (1928/1982), S. 54, 55, 249
- Weyl, Hermann: Raum Zeit Materie, Vorlesungen über Allgemeine Relativitätstheorie, Wissenschaftliche Buchgesellschaft (1961), S. 6, 7, 3, 14, 141, 158
- Weyl, Hermann: Über die neue Grundlagenkrise der Mathematik, Vorträge, gehalten im mathematischen Kolloquium Zürich, Mathematische Zeitschrift (1920/10), S. 39, 79, S. **51**
- Whitehead, A. N.: Prozess und Realität, Suhrkamp Verlag (1984/02)
- Wieland, Wolfgang: Die aristotelische Physik, Vandenhoeck & Ruprecht (1970), S. 283
- Wilber, Ken: Das holographische Weltbild – das Paradigma des New Age? Das holographische Weltbild, Scherz Verlag (1988), S. 8, 262, 263, 268
- Wilber, Ken: Vor langer Zeit im Garten Eden, Halbzeit der Evolution, Goldmann Verlag (1981), S. 32, 47
- Wilczek, Frank: Materie und Antimaterie im Universum, Spektrum der Wissenschaften (1981/11)
- Wilson, E. O.: Die großen Wissensgebiete, Die Einheit des Wissens, Siedler (1998), S. **15**, 19, 20, 25, 41, 44, **73**
- Witrow, G. W.: Die Bedeutungen der Zeit, Von nun an bis in Ewigkeit (1973), S. 189, 205
- Witt, Bryce S. De: Quantentheorie der Gravitation, Spektrum der Wissenschaften (1984), S. 30, 45
- Witter, H.: Verantwortungsfähigkeit und Zeit-Gestalt, Zeit in nervenärztlicher Sicht, Vorträge des Südwestdeutschen Neurologenkongresses, Pfingsten 1960, hrg. v. G. Schaltenbrand, F. Enke Verlag Stuttgart (1963), S. 41, 43
- Wohlfahrt, Günther: Der Augenblick. Zeit und ästhetische Erfahrung bei Kant, Hegel, Nietzsche und Heidegger mit einem Exkurs zu Proust, Alber Broschur (1982)
- Woitschach, Max: Sehr selten ist nicht nie. Ein Plädoyer für den verantwortungsvollen Umgang mit dem unendlich Kleinen, Umschau (1982/23), S. 724, 727
- Wolf, R.: Ichstörung bei Wandlung des Zeiterlebens, Zeit in nervenärztlicher Sicht, Vorträge des Südwestdeutschen Neurologenkongresses, Pfingsten 1960, hrsg. v. G. Schaltenbrand, F. Enke Verlag Stuttgart (1963), S. 35, 36

- Wuchterl, Kurt: Adelfinger Mathematik, Kursheft Logik Kalküle (1976), S. 9, 18, 19, 44, 98
- Wuchterl, Kurt: Axiomensysteme als formale Systeme, Adelfinger Mathematik, Kursheft Grundlagen der Mathematik, Herder (1976), S. **9, 18, 19, 44, 98**
- Wuchterl, Kurt: Die phänomenologischen Grundlagen mathematischer Strukturen, Philosophia Naturalis 11, Klostermann Verlag Meisenhain a. Glan, (1969/11), S. 223, 226, 228, 229, 230, 231, 233, 243
- Wuchterl, Kurt: Methoden der Gegenwartsphilosophie, UTB-Uni, Taschenbücher 646, Haupt Verlag (1987), S. 43, 44, 45, 52, 53, 106, 124, 153, 220, 229, 262, 271, 312
- Wuchterl, Kurt: Sinn und Grenzen sprachanalytischer Präzisierung in der Philosophie, Philosophisches Jahrbuch 83 (1976), S. 305, 306
- Wuchterl, Kurt: Sprachanalyse, Wissenschaftstheorie 1, hrg. v. H. Rombach, Herder (1974), S. 112
- Wuchterl, Kurt: Streitgespräche und Kontroversen in der Philosophie des 20. Jahrhundert, Haupt Verlag (1997), S. 9, 93, **98, 101, 103**, 106, 107
- Wuketits, Franz M.: Gesetz und Freiheit in der Evolution der Organismen, Umschau 79 (1979/9), S. 268, 275
- Zahn, Lothar: Bildung als Wirken der Sprache. Erziehung und Wirklichkeit, Vorträge München 1963, Oldenburg Verlag (1964), S. 85, 114
- Zimmermann, Hans Jürgen: Prinzipien der Fuzzy-Logik, Spektrum der Wissenschaften (1993/03), S. 91

Abbildungsverzeichnis

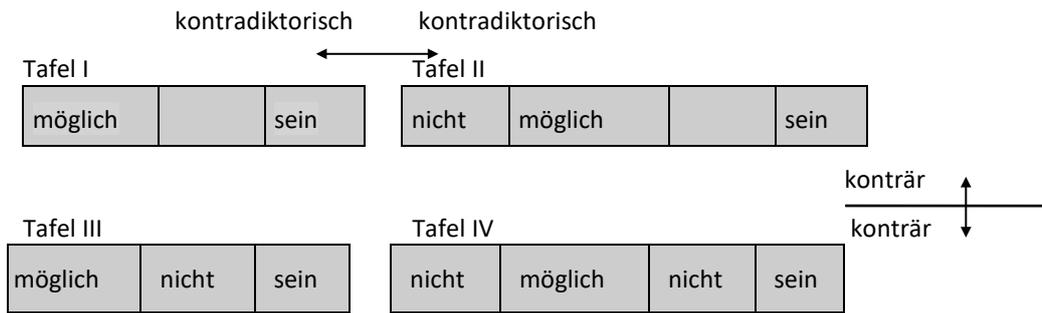
Abb. 0: Verändertes Bild von Camille Flammarion aus d. Jahr 1888	S. 30
Abb. 1: Erkenntnisbaum zur Überwindung der Spaltung von Natur- und Geisteswissenschaften	S. 32
Abb. 2: Wellenbild eines Elektrons (nach Dirac)	S. 42
Abb. 3: Modalgrundstruktur	S. 47
Abb. 4: Protologische Wurzel und Stamm des Erkenntnisbaums	S. 69
Abb. 5: Ableitung des Begriffs der Einheit im Modalkalkül	S. 71
Abb. 6: Modalstruktur der Wahrscheinlichkeitstheorie	S. 82
Abb. 7: Struktur des Modalpunktes	S. 100
Abb. 8: Teilung einer Strecke aus euklidischen Punkten	S. 102
Abb. 9: Teilung einer Strecke aus Modalpunkten	S. 102
Abb. 10: Modalstruktur der Zeittheorie	S. 113
Abb. 11: Die modale Begründungsstruktur	S. 120
Abb. 12: Diagramme 1 bis 12	S. 132

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Komplementarität der Elemente in verschiedenen Weltanschauungen.	S.65
Tab. 2: Verschiedene, nach Intensität geordnete Widerspruchsgrade	S.66
Tab. H Tabelle der Implikationstafeln nach Helga Haase Krill,	S.66
Tab. 4:Sachverhalte im Freiheitsverlauf der Zeilen 1 bis 4 in Abb. 12 , 1 – 12S.	132
Tab. 5:Sachverhalte im Freiheitsverlauf der Spalten 1 bis 3 in Abb. 12 , 1 –12S.	132
Anhang 1: Die aristotelischen Modaltabellen Tafeln I – IV	S. 160
Tabelle A: Ausgangstabelle von Aristoteles Tafeln I – IV	S. 160
Tabelle B: Von Aristoteles korrigierte Tabelle Tafeln I – IV	S. 161
Tabelle H: Von Aristoteles verworfene Tabelle Tafeln I – IV	S. 161
Tabelle H Tab. der Implikationstafeln nach Helga Haase Krill,	S. 164
Anhang 2 Die Systemstufen,	S. 165
Anhang 3 Ying und Yang,	S. 167
Anhang 4 Biografie der Autorin,	S. 170

Anhang 1: Nachfolgend Die aristotelischen Modaltafeln als Modaltabellen.

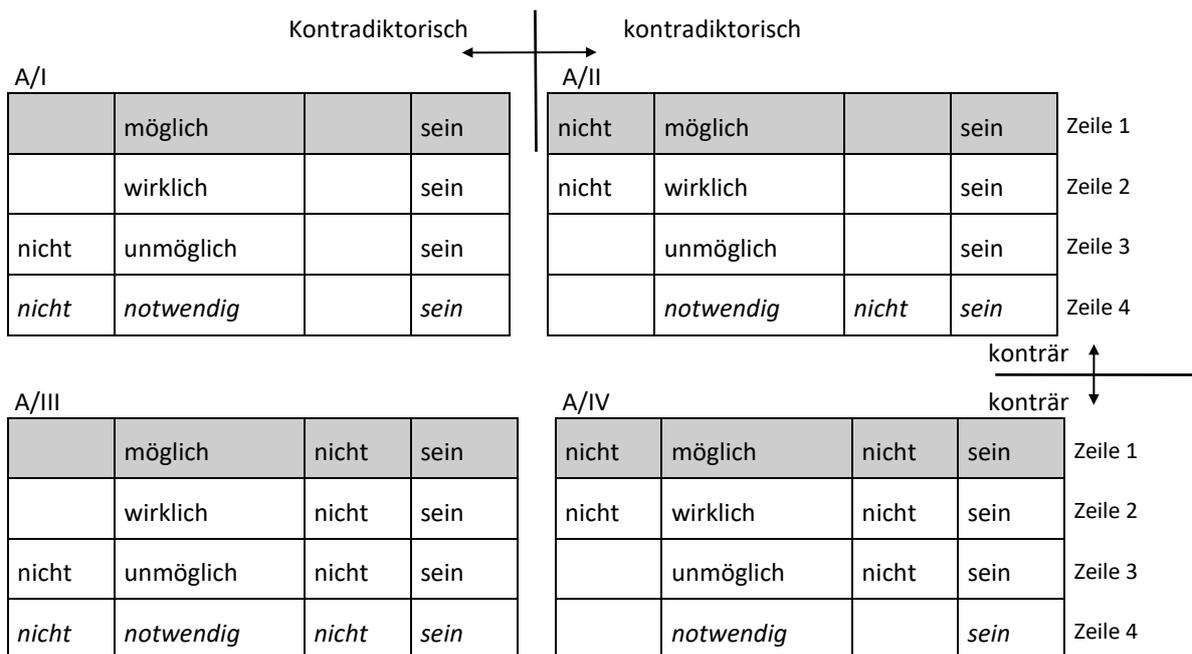
Tabelle 1, Tafeln I - IV



In allen weiteren aristotelischen Tafeln stehen jeweils in einer Zeile zueinander:
 - die Modalbegriffe der Tafeln I und II sowie III und IV im kontradiktorischen
 - die Modalbegriffe der Tafeln I und III sowie II und IV im konträren Widerspruch.

Innerhalb der Tafeln I bis IV der folgenden Tabellen A, B und H sollen sich die Modalbegriffe nach Auffassung der Logiker¹⁶⁰ gegenseitig implizieren.

Tabelle A: Ausgangstabelle von Aristoteles



Die dieser Tabelle A zugrundeliegenden Beziehungen stellte Aristoteles zuerst¹⁶¹ auf. Die kontradiktorischen Begriffe stehen sich in den Tafeln A/I und A/II sowie A/III und A/IV in den Zeilen 1 bis 3 gegenüber, nicht jedoch in den Zeilen 4, den Feldern mit den Notwendigkeitsbegriffen. Aristoteles erkannte dies selbst und tauschte den Begriff aus Tafel A/I Zeile 4: „nicht notwendig sein“, ge-

¹⁶⁰ Carnap, Beck, Becker, Blau, Seel, Hartmann, Kutschera, Lewis, Langford, Lukasiewicz.

¹⁶¹ Aristoteles, Organon I/II Lehre vom Satz, Kap. 13, 22 a Felix Meiner (1958) S. 114 ff.

Damit die Modalbegriffe in Zeile 4 zueinander kontradiktorisch angeordnet sind, könnten die Notwendigkeitsbegriffe auch auf eine andere Weise angeordnet werden. Wenn die Zellen A/II, 4 und A/IV, 4 ihre Plätze tauschen, bleiben die ursprünglichen Implikationsverhältnisse der Tafeln A/I und A/III gleich, die der Tafeln H/II und H/IV haben sich geändert.

Die oben dargestellte Tabelle H besticht zunächst durch ihre Schönheit und Symmetrie. Jede Tafel enthält Begriffe der wechselseitigen Implikationen.

1. In jeder Zeile stehen sich die kontradiktorischen Gegensätze in Bezug auf den Begriff der Modalitäten: möglich \square nicht möglich, wirklich \square nicht wirklich, unmöglich \square nicht unmöglich und notwendig \square nicht notwendig, gegenüber. Der Schnitt der kontradiktorischen Gegensätze verläuft vertikal zwischen den Tafeln H/I und H/II sowie zwischen H/III und H/IV (wie in die Tabelle A, die Ausgangstabelle, eingezeichnet).
2. In den jeweils korrespondierenden Zeilen 1 bis 4 der Tafeln H/I und H/III sowie der Tafeln H/II und H/IV stehen sich die Begriffe des Seins und Nichtseins gegenüber. Die Tafeln H/I und H/II enthalten die Begriffe des Seins, die dem Begriff des Nichtseins der Tafeln H/III und H/IV gegenüberstehen. Der Schnitt der konträren Gegensätze verläuft horizontal zwischen den Tafeln H/I und H/III sowie zwischen H/II und H/IV (vgl. Tabelle A, Ausgangstabelle von Aristoteles).

Aristoteles verwirft diese Tabelle wegen der Implikationsverhältnisse in Tafel H/II, Zeile 4 und 3. Er schreibt: „... so dass, was notwendig ist, unmöglich wäre, was doch ungereimt ist.“¹⁶²

Die von Aristoteles korrigierte Tabelle B wurde in der Vergangenheit von allen Modallogikern (Carnap, Beck, Becker, Blau, Seel, Hartmann, Kutschera, Lewis, Langford und Lukasiewicz) anerkannt. Die Implikationsverhältnisse dieser Tabelle bildeten die Grundlage der ehemaligen Modallogik.

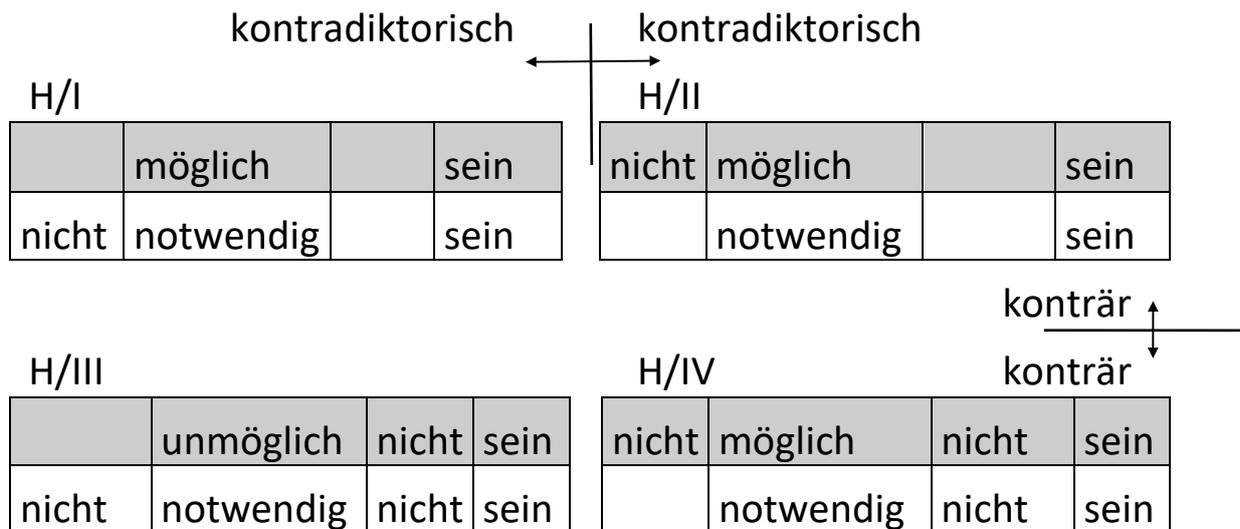
Die mittelbare Gleichsetzung von Wirklichkeit mit Möglichkeit und Notwendigkeit ist wahrscheinlich der Grund, weshalb Aristoteles die Tabelle H verwirft, denn wenn er sagt: „... so dass was notwendig ist, unmöglich wäre, was doch ungereimt ist“, meint er: Wenn etwas „notwendig ist“, dann müsste es „wirklich sein“, und wenn es „wirklich ist“, dann müsste es auch „möglich sein“, und folglich könne es „nicht unmöglich sein“. Dass diese äquivalente Verwendung der Begriffe möglich, wirklich und notwendig sich so lange gehalten hatte und Unordnung stiftete, hat seinen guten Grund:

¹⁶² Aristoteles, Kategorien, Peri hermeneias, Lehre vom Satz, Felix Meiner Verlag (1958), S. 115.

Wenn Wirklichkeit eine Funktion der Modalitäten Möglichkeit und Notwendigkeit ist, so gibt es einen hypothetischen Bereich der Wirklichkeit (streng genommen einen unendlich kleinen Grenzbereich) des absolut Determinierten, wo Möglichkeit und Notwendigkeit theoretisch identisch sind. Der ideale Carnotsche Kreisprozess, jeder Prozess mit Entropie $dS = 0$, jeder vollkommen reversible Prozess, die Perioden der absoluten Newtonschen Zeit, sind solche Grenzfälle der Wirklichkeit. Diese Begründung bzw. Erklärung trägt das Missliche in sich, dass es solche Fälle in der Realität tatsächlich nicht gibt. Lässt man den unrealisierbaren, rein theoretischen Grenzfall gelten und vernachlässigt man dessen unscharfen Streubereich, dann gilt: Wirklichkeit, Möglichkeit und Notwendigkeit sind tatsächlich ununterscheidbar. Es ist eine deterministische Welt, die reale Sphäre von Hartmann und die Stoische Welt der Griechen.

Auf einer reduzierten Variante der von Aristoteles und allen anderen verworfenen Tabelle H bauen wir auf. Die Implikationsverhältnisse entwickeln wir in einem Modalkalkül, ohne einen anderen Modalbegriff voraussetzen zu müssen. Für die Ableitung des Begriffs der Wirklichkeit reduzieren wir die Modaltabelle auf die Modalbegriffe Möglichkeit und Notwendigkeit, die beide protologisch und komplementär die Aussageform für die darüberliegenden Systemebenen der Wirklichkeit bilden (siehe Abb. 3: Modalgrundstruktur):

Tabelle H Tab. der Implikationstafeln nach Helga Haase Krill



Warum ich die verworfene Tabelle meinem Modalkalkül zugrunde lege, möchte ich als nächstes veranschaulichen:

Die Modalbegriffe notwendig und möglich erweisen sich nicht als die letzten Grundbegriffe, sondern sie werden von uns aus den reinen Atombegriffen Sein und Nicht auf der protologischen Systemebene 0 analog dem Bootstrap-Prinzip abgeleitet: „Die Superstring-Theorie geht auf eine Idee zurück, die man das „Bootstrap-Prinzip“ (bootstrap, Stiefelschleufe) nennt, in Anlehnung an die alte englische Redewendung „to pull oneself up by one`s own bootstraps“, was so viel bedeutet wie „es aus eigener Kraft zu etwas bringen“ oder „sich am eignen Schopf aus dem Sumpf ziehen“. Die Teilchen, deren Existenz man voraussetzt, erzeugen die Kräfte, die die Teilchen aneinanderbinden, und die daraus hervorgebrachten Bindungszustände stellen die gleichen Teilchen dar, von denen man ausging, und sind dieselben, die die Kräfte tragen. Sofern das Teilchensystem existiert, erzeugt es sich also selbst.“¹⁶³ Siehe Originaltext, S. 68 ff.

¹⁶³ Murray Gell-Mann, Das Quark und der Jaguar (1994), Die Suche nach einer umfassenden Theorie, S. 195-196.

Anhang 2: Die Systemstufen

Übersicht über acht verschiedene Systementwürfe		
1	1910-1913	2 Ebenen: Objektsprache und Metasprache (von Russell nicht Ebenen, sondern Typen genannt)
2	1966	4 Stufen (Nicolai Hartmann)
3	1970	6 Reduktionsstufen (Oppenheim und Putnam)
4	1974	8 Sphären (Carnap)
5	1977	3 Welten und 6 Stufen (Popper und Eccles)
6	1980	6 große und 12 kleine Schichten (Rupert Riedl)
7	1988	6 Ebenen (Ken Wilber)
8	1988	8 Stufen und 6 Ebenen (Ken Wilber; kreisförmige Anordnung)

Russell (1872-1970)	
1	Typen
2	Element
3	Klassen

Tarski (1901-1983)	
1	Semantik
2	Objektsprache
3	Metasprache

Die acht Sphären von Carnap (1891-1970)			
Der logische Aufbau der Welt			
1	physische	Gegenstände	Zeit, Raum, Ort, Gestalt, Größe, Lage
2	psychische	Gegenstände	Wahrnehmung, Vorstellung, Gefühl, Gedanken, Wollungen
3	geistige	Gegenstände	Sitten, Konventionen
4	logische	Gegenstände	
5	mathematische	Gegenstände	
6	intersubjektive	Gegenstände	
7	biologische	Gegenstände	
8	ethische	Gegenstände	

Die acht Stufen von Wilber (kreisförmig angeordnet, Stufe 1 schließt an Stufe 8 an)

Halbzeit der Evolution					
überbewusst		Geist	8	höchste Einheit	Svabhaviakaya des Absoluten
überbewusst		Geist	7	kausale Stufe	Dhamarkaya, Stufe der vollkommen Erleuchteten
überbewusst		Seele	6	subtile Stufe	Sambahogakaya, Stufe der Heiligen
überbewusst	selbstbewusst	Seele	5	psychische Stufe	Nirmanakaya
selbstbewusst		Verstand	4	entwickelter Geist	rationale, mental-ichhafte, selbstreflexive Stufe
unbewusst	selbstbewusst	Verstand	3	früher Geist	verbale, mythische Gruppenzugehörigkeit, paläontologisch, „Zweikammerngeist“
unbewusst			2	Körper	höchste körperliche Lebensform, typhonische, magische Stufe
			1	Natur	physische Natur, niedere Lebensformen

Alle Entwicklungsprinzipien, über die Wilber schreibt, können im Grunde durch folgendes Diagramm der Bereiche des belebten Kosmos beschrieben werden:

Intuition					
Geist					
Emotion					
biologische Vitalität					
Materie					
	Mineralien	Pflanzen	Tiere	Menschen	Mystiker

Anhang 3: Yin und Yang – Bedeutung und Wirkung

Auf den Punkt gebracht: Das chinesische Yin-Yang-Symbol stellt die perfekte Balance dar. Scheinbar die gesamte chinesische Philosophie beruht auf dem Konzept der Yin-Yang-Gegensätze und ihren Interaktionen. Yin und Yang gilt gleichsam als Samen, der alle Dinge hervorbringt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die gegenläufigen und sich zugleich ergänzenden Energien von Yin und Yang:

Yin	Yang
dunkel	hell
Erde	Himmel
weiblich	männlich
passiv	aktiv
Tiger	Drachen
hinunter	hinauf
nördlich	südlich
Wasser	Feuer
Winter	Sommer
Schatten	Licht
Täler	Berge
gerade Zahlen	ungerade Zahlen
Mond	Sonne
Kälte	Wärme
Tod	Leben

Die Bedeutung von Yin und Yang kennt mehr als nur eine Interpretation. Grundsätzlich bedeutet Yang „sonnig“; es entspricht dem Tage und den aktiven Funktionen. Yin bedeutet „schattig“ und entspricht der Nacht und den weniger aktiven Funktionen.

Dabei allerdings sind weder Yin noch Yang absolut. Yin enthält immer auch Yang, so wie Yang immer auch Yin enthält. Yin und Yang ergänzen sich, stehen nie für sich allein, sondern müssen immer als eins gedacht werden.

Yin und Yang sind ebenso wenig statisch zu begreifen. Sie wandeln sich, sie gehen ineinander über. Beispiele hierfür sind der Tag, der langsam zur Nacht wird, die selbst wieder zum Tag sich wandelt, oder das weichende Wasser bei Ebbe, das wiederkehrt und zur Flut wird, die ihrerseits sich wieder zurückzieht und zur Ebbe wird. Das eine ist nicht ohne das andere, beides steht in einem immerwährenden Kreislauf.

Positiv ist, wenn Yin und Yang in Balance sind; dann herrscht Harmonie. Ein Ungleichgewicht zwischen Yin und Yang hingegen führt zum Negativen. Das wäre, um beim Bild zu bleiben, wenn immer nur Tag oder immer nur Nacht wäre, immer nur Ebbe oder immer nur Flut.

Umkehrungen im Sinne des Yin-Yang-Prinzips kennt auch das Tierreich: Beispielhaft hierfür sind einige Fischarten, bei denen die weiblichen Tiere sich zu männlichen verwandeln, wenn es zu wenige männliche gibt – um den Fortbestand zu sichern, der eben immer die Balance zur Bedingung hat.

Wir sehen: Erst in der Vereinigung von Yin und Yang bildet sich das harmonische Ganze. Umgekehrt ist die Harmonie gestört, wo beispielsweise durch äußere Einflüsse ein Ungleichgewicht vorliegt.

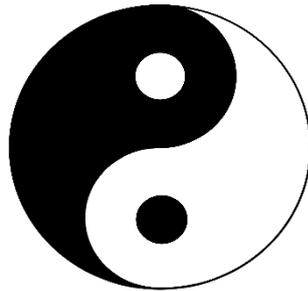
Die vier möglichen Ungleichgewichte können sein:

- Yang-Mangel
- Yin-Mangel
- überschüssiges Yang
- überschüssiges Yin

Diese Ungleichgewichte können in Kombination auftreten: Zum Beispiel kann ein Überschuss an Yin einen Yang-Mangel hervorrufen.

Das Konzept von Yin und Yang ist in der Traditionellen Chinesischen Medizin (TCM) von großer Bedeutung. Überschüssiges Yang kann zu Fieber führen, überschüssiges Yin zur Ansammlung von Flüssigkeiten im Körper. Die chinesische Heilkunst ist auf acht Prinzipien aufgebaut. Zu ihnen zählt, neben den Begriffspaaren Innen-Außen, Leere und Fülle, Kälte und Hitze, auch Yin und Yang.

Fast jeder kennt das Bild, das Yin und Yang symbolisiert: wenige kennen die Bedeutung.



Ja,

Das Symbol veranschaulicht den Dualismus: die Kraft auf der einen Seite, der stets eine Gegenkraft auf der anderen gegenübersteht. Es offenbart sich in ihm das Fließende, das ineinander Übergehende, das sich Ergänzende, das Harmonische, das alle Dinge im Universum kennzeichnet – und letztlich die Notwendigkeit, alles in eine Balance zu bringen und in der Balance zu halten.

Das Symbol zeigt aber auch, dass der Taoismus, auf den Yin und Yang zurückgehen, nicht als Lehre verstanden werden darf, die alles ein für alle Mal festlegt und als unumstößlich definiert. Auch das Denken selbst ist immer in Bewegung, ist einfließendes, ein sich fortlaufend wandelndes Denken, stets danach strebend, die in ihm wirkenden Kräfte auszugleichen.

Schlussendlich erkennen wir das Prinzip der Komplementarität wieder.

Anhang 4: Biografie der Autorin

Helga Haase, geb. Krill, geboren am 23.12.1940 in Cimpina, Rumänien.

1944 August: Flucht aus Rumänien nach Baden-Württemberg.

1946-1957:

Schulbildung in Schwäbisch Gmünd bis zur Mittleren Reife.

1957-1960:

Ausbildung zur Metallographin.

1960-1961:

Ausbildung und später Arbeit im Forschungsinstitut für Edelmetalle in Schwäbisch Gmünd als Leiterin der Metallographie. Die Ergebnisse der von mir neu entwickelten Theorie des Glanzes standen im Widerspruch zur damals am Institut gelehrten Auffassung, dass über Glanz nicht wissenschaftlich geforscht werden kann und er nur eine subjektive Erscheinung der Oberflächenstruktur sei. Veröffentlichung der Ergebnisse des Dreistoffsystems: "Strukturen der tertiären Kupfer-Nickel-Palladium-Legierungen bei Temperaturen von 400 bis 700 °C", veröffentlicht in: "Internationale Zeitschrift für Technik und Wissenschaft".

1961-1970:

Tätigkeit in der Abteilung Forschung der Firma Studiengesellschaft OSRAM. Veröffentlichung meiner Theorie des Glanzes: „Ein Beitrag zur Entstehung glänzender Niederschläge bei der Elektrokristallisation“ in der Zeitschrift „Metall“. Selbstständige Arbeit am Elektronenmikroskop, erst in der Studiengesellschaft OSRAM Augsburg und später in München (siehe untenstehendes Foto). Ohne Vorkenntnisse von der Arbeit am Elektronenmikroskop habe ich neue Präparationsmethoden für Proben entwickelt, die nach Aussagen der Fachleute unmöglich präpariert werden können. Veröffentlicht wurden sie in der Zeitschrift „Praktische Metallographie 1970-4: „Die Herstellung



von Abdrücken spezifisch schwerer Metallpulverpartikel für die elektronenmikroskopische Abbildung“. OSRAM verlieh mir beim Ausscheiden eine Prämie. Das Angebot der Firma Westinghouse in die USA, um die Forschung am dort verwaisten Elektronenmikroskop fortzusetzen, habe ich aus persönlichen Gründen abgelehnt.

1962

Helga Haase-Krill am Elektronenmikroskop,

1970:

Heirat mit Bernd Haase, Dipl. Kaufmann, drei Kinder:

Nadine (1970), Eiko (1971), Andy (1975).

1974-1975:

Planung und Entwurf für den Hausbau. Die Entwürfe zweier Architekten wurden verworfen, erst der dritte konnte, nach langen Diskussionen, meine Wünsche zum Bau unseres Einfamilienhauses im Spessartweg 4 in Schwäbisch Gmünd verwirklichen. Besonderheit: Das Schwimmbad ist optisch mit Wohnzimmer verbunden. Außer Pergola, Terrasse und kleinem Fischteich habe ich die Anlage selbst entworfen und teilweise ausgeführt.¹⁶⁴

1990:

Antrag auf Rückübertragung, der in der ehemaligen DDR befindlichen Liegenschaften der Familie meines Mannes.

1994:

Gewerbe-Anmeldung als Unternehmensberaterin.

1996:

Beendigung der Rückübertragung und der Verwertung der Liegenschaften.

1999:

Vorläufige Unterbrechung des begonnenen Buchprojektes.

2009:

¹⁶⁴ <http://www.separation-natural-sciences-and-humanities-raised.com/images/4 Bilder-1.jpg>

Auswanderung nach Thailand.

2011:

Vorbereitung des Manuskripts für Buchdruck und Präsentation im Internet.

2012-2014:

Druckvorbereitung und Übersetzung ins Englische durch Brianna Williams Fenton.

2015:

Erscheinen des Buches bei Literareon, München ISBN 978-3-8316-1687-9. Im selben Jahr: Die englische Version erscheint bei Writersworld ISBN 978-0-9932880-0-5.

2016-2019:

Reflexionen über das Buch. Eine Überarbeitung wurde in Angriff genommen, Ergänzungen und Erweiterungen ausgearbeitet.

2021-2022:

Vorbereitungen zur Internetpräsentation des überarbeiteten Werkes mit dem Ziel, einen möglichst großen Interessentenkreis zu erreichen.

2024

Im Internet präsentiert in der Homepage www.helga-haase-krill.de