

Kreationismus und Mathematik

Dietmar Cieslik¹

Wer die Mathematik nicht versteht, hat die Welt nicht verstanden.

Galileo Galilei

¹im Original “ by Paul Carpenter”

Contents

1	Vorbemerkung	6
2	Einführung	11
2.1	Religion und Wissenschaft	11
2.2	Kreationismus ist	13
2.3	Der Designer	16
2.4	Kreationistisches Denken	19
2.5	Die Postmoderne	23
2.6	Die Widerlegung einer wissenschaftlichen Theorie	27
2.7	Wunder	30
3	Die Evolution	35
3.1	Was ist Evolution?	35
3.2	Die Mendelschen Gesetze	38
3.3	Lücken	41
3.4	Die Evolutionstheorie	43
3.4.1	Ursprung	44
3.4.2	Alles fließt	45
3.4.3	Aus dem Chaos oder aus dem Nichts?	47
3.4.4	Die Enden der Welt	48
3.5	Zeit	50
3.6	Genesis und Omphalus	52
3.7	Survival of the Fittest	54
3.8	Die Hardy-Weinberg Gleichungen	56
3.9	Survival of the Fittest (cont.)	60
4	Zweifel ”+” Logik	63
4.1	Wozu Wissenschaft?	63
4.2	Wissenschaft und Religion	64
4.3	Vorbedingungen der Wissenschaft	65
4.4	Mathematik und Wissenschaft	67
4.4.1	Das Leitbild	67
4.4.2	Eine Klassifikation der Wissenschaften	69

4.4.3	Die Interrelation von Mathematik und Skeptizismus	71
4.5	Objektive Prinzipien der Wissenschaft	72
4.6	Nicht-wissenschaftliche Prinzipien	75
4.6.1	Wissenschaftlich untaugliche Prinzipien	77
4.6.2	Partiell nutzbar	79
4.7	Poppers Falsifikationskriterium	81
4.8	Der Ort des Kreationismus innerhalb der Wissenschaften	82
4.9	Subjektive Prinzipien der Wissenschaft	83
4.10	Mathematik ist keine Wissenschaft	84
4.11	Das Unendliche	86
5	Wider Wissenschaft und Mathematik	90
5.1	Der Zwang zur Wissenschaft	90
5.2	1. Abweisung: Evolution ist keine Wissenschaft	92
5.3	2. Abweisung: Wissenschaft leistet nicht viel	95
5.4	Naturalismus	96
5.5	3. Abweisung: Wissenschaft setzt Glaube voraus	98
5.6	Gegen die Mathematik	101
5.7	Der Goldene Schnitt	105
6	Die Komplementarität von Religion und Wissenschaft	107
6.1	\mathcal{S} , \mathcal{P} und \mathcal{R}	107
6.2	Mythos und Logos	109
6.3	NOMA und POMA	110
6.4	Die Abweisung der Komplementarität	114
7	Die Frage nach Gott	118
7.1	Die Existenz Gottes	119
7.2	Die "Beweise"	122
7.2.1	Kosmologischer Gottesbeweis	122
7.2.2	Teleologischer Gottesbeweis	124
7.2.3	Ontologischer Gottesbeweis	125
7.2.4	Beweis durch die "Schrift"	126
7.2.5	Ein Bayesscher Gottesbeweis	127
7.2.6	Was man sonst noch versuchen kann	128
7.3	Die Nichtexistenz Gottes	130
7.4	Transzendentes	131
7.5	Theodizee	133
7.6	Beweisumkehr	134
8	Der Fall Galilei	136
8.1	Idee: Religion erfindet die Wissenschaft	136
8.2	Das griechische Erbe	140
8.3	Galilei und Aristoteles	146
8.4	Wissenschaftler	150

9 Logik	152
9.1 Boolesche Funktionen	152
9.2 Formale Logik	154
9.3 Nominalismus	158
9.4 Entscheidbarkeit	160
9.5 Der Gödelsche Unvollständigkeitssatz	164
10 Komplexität	168
10.1 Ressourcenkomplexität	169
10.2 Der Dembski-Filter	171
10.3 Grenzen wissenschaftlicher Erkenntnis	173
10.4 Die Sprache des Lebens	175
10.4.1 Chomsky Sprachen	175
10.4.2 Irreduzible Komplexität	177
11 Ziel und Zufall	182
11.1 Zufall	182
11.2 Blinder Zufall	184
11.3 Fortschritt	188
11.3.1 Leitern	188
11.3.2 Höherentwicklung	190
12 Stochastik	193
12.1 Plausibilität	193
12.2 Wahrscheinlichkeit	195
12.3 Watsons Paradox	199
12.4 Der Satz von Ramsey	200
12.5 Kreationisten argumentieren nur plausibel	201
12.6 Kreationistische Inkonssequenzen	204
12.7 Der Affen-Hamlet	206
12.8 Zufallsvariablen	208
12.9 The origin of life	210
12.10 Zufall = Nichtwissen ?	213
12.11 Chiralität	215
13 Dynamische Systeme	218
13.1 Die Evolution ist	218
13.2 Mathematical Tools	220
13.2.1 Rekursionen	220
13.2.2 Evolutionsmodelle	221
13.2.3 Populationsdynamik	223
13.2.4 Interaktionen	224
13.3 Evolutionismus	227

14 Wie die Evolution läuft	228
14.1 Sequenzräume	228
14.2 Distanz und Ähnlichkeit	230
14.3 Irrfahrten	231
14.4 Spieltheorie	232
14.5 Rationales Verhalten	238
15 Ordnung und Unordnung	240
15.1 Information	240
15.2 Erweiterung der Shannonschen Theorie	243
15.3 Die (Un-) Ordnung messen	244
15.4 Der 2. Hauptsatz	249
15.5 Was ist Chaos?	252
15.6 Der 1. Hauptsatz der Thermodynamik	254
16 Der Baum des Lebens	255
16.1 Bäume	255
16.2 Mikro- und Makroevolution	256
16.3 Phylogenie	259
16.4 Looking for LUCA	261
17 Zusammenfassung	264
17.1 Die kreationistische Fälschung der Logik	264
17.2 Autonome Wissenschaft und Kreationismus	265
17.3 Über den Umgang mit Fundamentalisten	267
17.4 Warum Kreationismus heute?	269
A Die Wirkungen der Pseudo- und Anti-Wissenschaften	271
A.1 Der historische Ort des Kreationismus	271
A.2 Gesellschaftliche Konsequenzen	272
A.3 Wissenschaftsorganisatorische Konsequenzen	275
B Der Gebrauch der Pseudowissenschaften	277
B.1 Konzeptionelle Konsequenzen	277
B.2 Moralische Konsequenzen	279
B.3 Rassismus	280

Chapter 1

Vorbemerkung

Zuerst soll gesagt werden was das vorliegende Script nicht ist: Es ist keine Auseinandersetzung mit der Religion, sondern nur mit dem Anspruch fundamentalistischer Religionen und verwandter Ideologien eine wissenschaftliche Sicht zu haben. Eine solche gibt es aber gar nicht; so hält z.B. der Kreationismus keiner wissenschaftlichen Kritik stand, [607]:

Scientists have considered the hypotheses proposed by creation science and have rejected them because of a lack of evidence. Furthermore, the claims of creation science do not refer to natural causes and cannot be subjected to meaningful tests, so they do not qualify as scientific hypotheses.

Deutlicher Ayala in [610], S. 154:

To claim that the statements of Genesis are scientific truths is to deny all the evidence.

Das vorliegende Script wird auch nicht versuchen die Evolutionstheorie komplett dar-zustellen. Solcherart findet man bei Storch, Welsch, Wink [640] und Zrzavy, Storch, Mihulka [726]. Für eine kontroverse Diskussion zwischen Evolutionsbiologie und Kreationismus siehe Böhringer [56], Dawkins [121], Futuyama [182], Kutschera [366], Pigliucci [488], Ruse [536], Scott [608], Schurz [593] und Waschke [687]. Umfassende und ständig aktualisierte Diskussionen zu den wissenschaftlichen Fehlern kreationistischen Denkens findet man im Internet: [157], [607] und [651].

Erst recht werden nicht theologische Argumente diskutiert, sofern sie nicht versuchen in die Wissenschaft einzudringen bzw. sie gar zu bevormunden.¹ Die Ausnahmen von dieser Regel werden nur wie folgt aussehen:

- Wir werden Gottesbeweise diskutieren, sofern sie, wie von kreationistischer Seite behauptet, als logisch und a priori ausgegeben werden (und nicht etwa nur als Wege zu Gott). Dann fällt uns aber auch noch etwas mehr in die Hand, nämlich die Möglichkeit Gottes Eigenschaften logisch zu analysieren und zu fragen: Kann Gott in das System der Wissenschaft integriert werden?

¹Zuweilen werden aber logisch-theologische Abweisungen des Kreationismus zitiert.

- Wir werden kosmologische Theorien diskutieren. Folgende Frage ist doch evident: Welche besondere Kenntnisse haben religiöse Vorstellungen, die Astrophysiker nicht besitzen? Kallscheuer [314], S 144:

Die Bibel enthält *keine* eigene Weltentstehungstheorie, sie begründet darum auch *keine* Schöpfungswissenschaft. Irgendeinen kausalen oder anderen Mechanismus, der die Verwirklichungen von Gottes Willen erklärte, indem er uns nun zeigte, *wie* das Hervortreten der kosmischen Ordnung aus *tohu* und *bohu* möglich wird, finden wir in der biblischen Schöpfungsgeschichte jedenfalls nicht.

Trotzdem geben Kreationisten apodiktische Urteile über kosmologische Fragen ab.

- Wir werden systemtheoretische Fragen diskutieren. Kreationisten berufen sich oft darauf. Hingegen sagen sie nie, was sie unter einem System verstehen und lehnen die Methoden der Systemtheorie sogar direkt ab.

Von religiöser Seite wird der Kreationismus verschieden betrachtet:

- Von (offiziell) evangelischer Seite wird der Kreationismus durchaus kritisch gesehen, Hemminger [247], [248], [249], [250]. Um die Diskussion zu versachlichen, hat der Rat der Evangelischen Kirche in Deutschland eine durchaus kreationismus-kritische Schrift [150] herausgegeben².
- Katholische Theologen stehen dem Kreationismus indirekt positiv gegenüber. Sie verweisen zwar einerseits darauf, daß er ein Produkt des Protestantismus ist, da es diesem an Tradition und Lehramt mangelt, Spaemann [622]; kreationistisches Gedankengut wird aber andererseits massiv verteidigt, Schönborn [572], [578], [579]. Die Haltung von Benedikt XVI. [37], neigt wohl der Schönborns zu, siehe Küng in [232] bzw. Posener [497]. Eine allgemeine Auseinandersetzung des Verhältnis von katholischer Kirche und Evolution bietet Neukamm [455].³
- M.W. leugnet die orthodoxe Kirche die Evolution, siehe [174], macht sich aber nicht die Mühe, dies zu begründen, sofern man von der äußerst primitiven Schrift [646] absieht.
- Über kreationistische Tendenzen im Islam vgl. Eißler [149] und Martens [412].

Letztendlich, Neuner [467], S. 154:

In der Vorstellung der Ewigkeit und Unveränderlichkeit der geoffenbarten Wahrheit stimmten ein konservativer Protestantismus und ein neuscholastisch geprägter Katholizismus weithin überein.

Die Begründung reicht Urban [665] nach:

²Der von Kaiser [312] massiv widersprochen wird.

³Als Kuriosum ist auch hier zu beobachten, daß die kreationistischen Positionen der Spitze der katholischen Kirche von Fundamentalisten sogar noch als zu "lax" gesehen werden: [383], [628].

Seit zweitausend Jahren haben christliche Dogmatiker sich ein sehr komplexes Glaubensbild erarbeitet. Mit Beginn der Aufklärung wurde es von "liberalen" Theologen als Ergebnis historisch-kritischer Forschung erschüttert. Die katholische Antwort darauf war die Gegenaufklärung mit dem Dogma päpstlicher Unfehlbarkeit. Eine innerprotestantische Reaktion war der vor allem im Pietismus ausgeprägte christliche Fundamentalismus.

Es wird sich nicht vermeiden lassen, darauf einzugehen, bedingt dadurch, daß die Religion sehr wohl ohne den Kreationismus leben kann, der Kreationismus aber nicht ohne die Religion.⁴

Eine allgemeine Kritik religiöser Auffassungen folgt aus all dem nicht. Carroll [84], S. 264, verweist hier auf einen Brief von mehr als 10000 Geistlichen verschiedener Konfessionen der USA⁵:

Wir glauben, dass die Evolutionstheorie eine grundlegende wissenschaftliche Wahrheit ist, die eingehende, strenge Prüfungen überstanden hat und auf der viele Kenntnisse und Errungenschaften der Menschen basieren. Diese Wahrheiten abzulehnen oder sie als "eine Theorie unter mehreren" zu behandeln heißt sich absichtlich wissenschaftliche Ignoranz zu eigen zu machen und diese Ignoranz an unsere Kinder weiterzugeben.

Die Konzepte kreationistischen Denkens sind in sich widersprüchlich und damit wissenschaftlich wertlos. Zentral wird hierbei folgende Beobachtung sein: In allen bisherigen Hochkulturen wurde sowohl Religion als auch Mathematik gestaltet. Während erstere sehr verschieden ausfiel, wurde letztere, bis auf Isomorphie, stets exakt (!) gleich gefunden, vgl. Barrow [22]. Die mit der Mathematik "verheiratete" Wissenschaft fiel zudem sehr ähnlich aus. Ohne den Einsatz mathematischer Methoden bleiben viele wissenschaftliche Aussagen einfach unklar. Somit ist Mathematik wesentlich für die Wissenschaft.⁶ Als zentral zur Abweisung pseudowissenschaftlichen Denkens wird daher folgendes Prinzip genutzt:

Was logisch und/oder mathematisch falsch ist kann nicht wissenschaftlich wahr sein.

Ausführliche Einführungen mathematischer Methoden in der Evolution finden wir bei Farkas [160], Prüß u.a. [502], Sigmund, Hofbauer [266], Schuster [597] und Nowak

⁴Nach Untersuchungen der Forschungsgruppe Weltanschauungen in Deutschland [175], anerkennen nur knapp die Hälfte der religiös gebundenen Personen die Evolutionstheorie, hingegen 86% der Konfessionslosen.

⁵Mir ist allerdings nicht klar, ob diese Zahl relativ hoch oder klein ist.

⁶Sie verständlich zu machen, ist bei der Auseinandersetzung mit dem Kreationismus durchaus geboten, Leinfelder [378]:

Insbesondere muss den Wissenschaftlern daran gelegen sein, ihr Vorgehen und ihre Ergebnisse einem breiten Publikum verständlich, aber doch korrekt darzustellen, denn ein wesentlicher Teil des Erfolges der Kreationisten rührt daher, dass die Wissenschaftler teilweise unverständlich erscheinen, da sie gerne mal ins "Wissenschaftschi-nesisch" oder ins Philosophische "abgleiten".

[469]. Für wen das noch etwas "zu hoch" ist, kann mit Horstmann [270] oder Vogt [675] beginnen.

Die allgemeine Strategie zur Konfrontation mit kreationistischem Denken auf begrifflicher Ebene, hier geteilt in a) eine allgemeine wissenschaftstheoretische Darstellung und b) eine elementare und essentielle Grundlagen der Wissenschaft; wird auf genau den letzten Punkt fixiert. Warum führen wir keine Diskussion auf Basis einer umfassenden Wissenschaftstheorie und -philosophie? Dafür gibt es folgende Gründe:

1. Kreationisten und andere Pseudowissenschaftler bauen bzgl. wissenschaftstheoretischer Begriffe vielerlei Nebelwände auf, hinter der sie ihre Ideen so umbauen, daß immer das von ihnen Gewünschte herauskommt. So "basteln" sich Junker und Scherer [297] bzw. Gitt [198] jeweils ihre eigene Wissenschaftstheorie, die in erstem sehr eng ist und die Schöpfungslehre einschließt und im zweiten den Schöpfer direkt erzwingt. Das ist aber auch nicht so schwer, da logisches Schließen sehr restriktiv ist, unlogisches Argumentieren aber viele Freiheiten hat, vgl. Neukamm [462].
2. Wissenschaftstheorie ist für die Wissenschaft i.a. nachrangig, Hawking [243], S. 56:

Die Forscher [...] denken nicht in den Kategorien, die Philosophen und Wissenschaftshistoriker anschließend für sie erfinden.

Noch direkter, Weinberg, nach [549], S. 48:

[...] die Wissenschaftsphilosophie [...] möchte ich [nicht] jeglichen Wert absprechen. Nur sollte man von ihr nicht erwarten, daß sie den Wissenschaftlern von heute im Hinblick auf ihre praktische Tätigkeit und deren mutmaßliche Ergebnisse auch nur die geringste Hilfe und Anleitung bietet.

3. Da Mathematik eine Sonderrolle innerhalb der Wissenschaften einnimmt, m.E. sogar gar keine Wissenschaft an sich ist, ist jede Wissenschaftstheorie für sie obsolet.

Es wird sich natürlich ergeben, daß wir mit dieser Diskussion doch "etwas" Wissenschaftstheorie betreiben, und zwar in dem Sinne, daß wir Mindeststandards setzen. Diese Anforderungen sind somit nur notwendig, d.h. sie dürfen unter keinen Umständen unterschritten werden, um nicht den Pfad wissenschaftlicher Erkenntnis zu verlassen. Vgl. hier Hagner [227]. Wenn also Kissler [331], S. 61, sowohl den Zweifel, als auch die Mathematik als vernunftswidrig ausgibt, so bedeutet dies nicht anderes als die Aufgabe der Wissenschaft und zwar in ihrer Gesamtheit. In ihm sieht man, daß einige Vertreter der christlichen Religionen die Wissenschaft einfach nicht ertragen können.

Eine zumindest logisch gute Einführung in die Wissenschaftstheorie gibt Lauth, Sarter [375]; für die Physik im speziellen: Scheibe [549]; für die Evolutionstheorie und

ihre Abgrenzung zum Kreationismus: Neukamm [461] und Schurz [593]. Wie schwierig zuweilen die Abgrenzung Wissenschaft / Pseudowissenschaft ist sieht man bei Rupnow u.a. [535].

Um es gleich hier zu sagen: Was mathematisch wahr ist, kann wissenschaftlich irrelevant sein. Baudler [28], S. 121: "Reine Mathematik sagt nichts über die Welt aus." Da mag er recht haben, **aber**: zusammen mit der Wissenschaft sagt sie sehr viel; Hilbert nach [274]:

Die Mathematik ist das Instrument, welches die Vermittlung zwischen Theorie und Praxis bewirkt, zwischen Denken und Beobachten. Sie baut die verbindende Brücke und gestaltet sie immer tragfähiger.

M.a.W. Mathematik kann Wissenschaft nicht ersetzen, ja nicht einmal herstellen; sie gibt den Erfahrungen die Möglichkeit denkbar, d.h. logisch konsistent, zu sein. Mehr aber auch nicht, Kudrjavzev [352], S. 43:

[Die Erfolge der Mathematik] führte zur weitverbreiteten Meinung über die Universalität und Allmacht mathematischer Methoden: Man muß die Mathematik nur in entsprechender Weise in der [...] Biologie oder irgendeiner anderen Wissenschaft anwenden, damit sich in diesen automatisch ein großer Fortschritt vollzieht. [...] Das weitere Geschehen zeigte, daß in jeder (!) beliebigen Wissenschaft (z.B. in der [...] Biologie) ein wesentlicher Schritt nach vorn nur mit Hilfe der Anwendung mathematischer Methoden ohne eigene experimentelle und theoretische Forschung nicht möglich ist. Für den Aufbau kompakter mathematischer Modelle in der [...] Biologie ist die Kenntnisse der [...] biologischen Gesetze unumgänglich, sind *vor allem* fundierte [...] biologische Hypothesen notwendig.

Im Gegenzug kann Mathematik durch ihre strikte Verbindung mit den Wissenschaften pseudo- und anti-wissenschaftliches Denken entlarven. Man kann zwar (in gewissen Grenzen) ohne Mathematik Wissenschaft betreiben, aber niemals gegen sie. Das soll nicht heißen, daß wer über Wissenschaft spricht, dies immer in der Sprache der Mathematik tun muß. Ein schönes Beispiel für diese These ist die Darstellung der Evolutionstheorie durch Dawkins [119], der auf extensiven Einsatz der Mathematik verzichtet, sehr wohl aber Logik nicht ausblendet.⁷

⁷Methodisch hat dieses Prinzip zudem einen großen Vorteil: Jedermann kann es nutzen. Es bedarf keiner Labore, keiner Feldforschung, überhaupt keines materiellen Einsatzes, außer ein paar Blatt Papier und einigen Stiften. Es genügt autonomes Denken.

Chapter 2

Einführung

Die perfideste Art, einer Sache zu schaden, ist, sie absichtlich mit fehlerhaften Gründen zu verteidigen.

Friedrich Nietzsche

2.1 Religion und Wissenschaft

Nach langer Beobachtung der Natur und ihrer Bewegung durch Saint-Hilaire (†1844), Lyell (†1875), Lamarck (†1829) bis Darwin (†1882), entstand eine wissenschaftliche Evolutionstheorie. Die Geschichte dieser Entwicklung finden wir bei Bowler [64], Engels [154], Mayr [419], Junker, Hoßfeld [304] Schurz [593] und Weber [689], [690]. Von verschiedenen Seiten wird nun seit 150 Jahren versucht diese zu ächten. Warum muß eine, und dazu noch besonders gut fundierte, wissenschaftliche Theorie aus der Religion heraus attackiert werden und warum werden geradezu grotesk unsinnige Argumente vorgebracht, die den Verfasser intellektuell desavouieren? Gould [208], S. 284:

[...] keine wissenschaftliche Erkenntnis [kann] zur Bedrohung für eine Religion werden, die sich zu Recht als Streben nach ethischer Ordnung und spirituellem Sinn versteht.

Etwas ausführlicher Wisotzki in [337]:

Die Religion und die Naturwissenschaft beziehen sich auf völlig unterschiedliche Dinge. Wenn ich sage, dass es keine prinzipiellen, der Religion vorbehaltenen Grenzen der Naturerkenntnis für die Wissenschaft gibt, dann bedeutet das gleichzeitig eine Begrenzung der Wissenschaft, nämlich auf den Erklärungsanspruch innerhalb der Natur und der materiellen Welt. Aus der Naturwissenschaft heraus können wir keine Folgerungen für religiöse Kategorien oder moralisches Handeln entwickeln - genauso wenig, wie man aus religiösen Glaubensgrundsätzen Aussagen

über die Beschaffenheit der physischen Welt ableiten kann. [...] Konflikte [zwischen Wissenschaft und Religion] sollten heutzutage eigentlich ausgeschlossen sein. Sie treten dennoch immer wieder auf, und zwar vor allem dann, wenn aus einer übermäßig wörtlichen Interpretation der religiösen Überlieferung ein Erklärungsanspruch für die materielle Welt abgeleitet wird.

Diese Position halte ich für vernünftig, und werde sie dementsprechend auch diskutieren, wenngleich meine Sicht zuweilen etwas unnachsichtiger sein wird. Rushdi [538] gibt Argumente dafür, weil Religion eben oft mehr sein will. Sie maßt sich die Deutungshoheit an, Palin [476]:

Let us not pray that God is on our side in a war or any other time. But let us pray that we are on God's side.

Und im konsequent (evangelikal-) kreationistischen Sinne, [33]:

Wie Ken Ham, der Gründer von "Answers in Genesis", in einem Interview sagte: "Wir bestehen nicht darauf, dass Gott die Welt innerhalb sechs Tagen geschaffen hat, wir bestehen [!] darauf, dass Menschen sein Wort wörtlich nehmen."

Aus katholischer Sicht beschreibt dies Enders [152]:

Der christliche Glaube erhebt einen absoluten, d.h. für die Menschen aller Zeiten, und universalen, d.h. für die Menschen an allen Orten, mithin für alle [!] Menschen, gültigen Wahrheitsanspruch für seine Inhalte; der christliche [...] Glaube hat also gemäß seinem prinzipiellen Selbstverständnis den Charakter einer wahren Behauptung [!] über die Wirklichkeit im Ganzen; [...]

Ratzinger [511], S. 240 ff., reklamiert für die katholisch-christliche Sicht sogar die Total-Kompetenz und -Universalität, wenn er Demokratie, Menschenrechte, Wissenschaft, Kunst und sittliche Erziehung, auf die christliche Tradition zurückführt. Abstrakt zusammengefaßt, Scott [608], S. 81f.:

Christians who reject evolution tend to reject it for one or both of two reasons. Common descent conflicts with biblical Special Creation. [...] But there is a second reason that Christians reject evolution, shared by literalists and nonliteralists alike, and this is the issue of design, purpose, and meaning.

All diese Sichten laufen auf eines hinaus: den Widerspruch religiösen und wissenschaftlichen Denkens zugunsten ersteren zu entscheiden, Schüle [591]:

Für gläubige Christen ist die Urknallbehauptung neben Darwins Selektionstheorie die größte geistige Zumutung, weil dem physikalische Standardmodell zufolge die Welt aus sich selbst heraus entstand und keiner ordnenden Hand bedurfte.

Speziell erkennt somit Religion die Autonomie der Wissenschaft nicht an.¹ Sofern man Wissenschaft als wesentlich ansieht, wird dies dann zu einem wirklich gesellschaftlich relevanten Problem.² In diesem Sinne werden wir den Kreationismus weiter zu fassen haben.

2.2 Kreationismus ist ...

... der religiös-ideologische Protest gegen die (moderne) Wissenschaft, ja gegen die Moderne selbst. Damit fasse ich den Kreationismusbegriff deutlich weiter, als ihn nach Hempelmann [254] nur zu sehen

[...] als eine Bewegung innerhalb des evangelikalen und pfingstlich-charismatischen Christentums [...]. Kreationistische Ideen werden [...] auch von Zeugen Jehovas, von Adventisten und anderen religiösen Gemeinschaften christlicher Prägung und Herkunft vertreten. Darüber hinaus gibt es einen islamisch-motivierten Kreationismus oder auch einen anthroposophisch begründeten Anti-Evolutionismus.

Die Schwierigkeiten, die sich kreationistischem Denken wissenschaftlich in den Weg stellen sind außerordentlich; sie speisen sich aus den unterschiedlichsten Quellen: Religiösem Fundamentalismus, ideologischer Indoktrination, intellektueller Armut, Phantasielosigkeit, Unkenntnis der Wissenschaft ... und schließlich vor allem: Unredlichkeit. Schlimm, wenn sich diese Tendenzen gegenseitig verstärken: z.B. Coulter [104], Lütz [393] oder Svilenov [647].

Andererseits gibt die Vielfalt der Religionen kein homophones Konzert, Schnädelbach [566], S. 151f.:

Zeigen lässt sich dies am Problemkomplex "Biotechnologie". Vom rechten Rand der fundamentalistischen Sekten bis weit in die Mitte der verschiedenen Konfessionen lehnen Christen die Embryonenforschung pauschal ab, [...]; das Oberrabbinat in Jerusalem hingegen hat hier keine Einwände [...]. Bei den Zeugen Jehovas ist sogar die Bluttransfusion verboten, während die buddhistischen Koreaner nicht verstehen, was man gegen das therapeutische Klonen von Menschen einwenden könnte: An welche Tradition sollen sich die Forscher halten, wenn es sich um "erlaubt" oder "verboten" geht?

Kreationismus ist, nach seiner eigener Aussage, verstanden als von der christlichen Heilslehre her bestimmt, [190]. Von einer wörtlichen Auslegung der Bibel bzw. einer dogmatischen Religionslehre ausgehend, soll die Entstehung und Entwicklung des Lebens (und selbst die des Universums insgesamt) erklärt werden, Hahne [229]:

¹Der Herausgeber eines christlichen Magazins bekennt sich explizit dazu, daß sich seine Religion in die Biologie einzumischen hat (!), [75]. Es ist ihm offenbar egal, daß seine Kenntnisse der Wissenschaft gleich = 0 ist.

²Wie diese dann wirken, wird von Branch und Scott [66] am Beispiel der USA beschrieben.

Wer die Bibel liest, steht auf dem Boden der Tatsachen. Hier geht es um Geschichte, nicht um Geschichten. Deshalb steckt hinter diesem Buch voller Fakten, Fakten, Fakten immer ein kluger Kopf.

Der harte Kern christlich-fundamentalistischer Bibelauslegung ist dann noch extremer:

1. Die Bibel ist verbalinspiriert, d.h. Gott hat die Bibel defacto selbst geschrieben.
2. Die Bibel ist (!) Gottes Wort.
3. Die Bibel ist die (!) Offenbarung.
4. Die Bibel ist fehlerfrei und widerspruchslos.
5. Die Bibel hat absolute Autorität.
6. Die Bibel ist historisch exakt.
7. Kritik und Zweifel an der Bibel stehen Menschen nicht zu.

Schroeder [587], S. 51, hier deutlich:

We are not here to rewrite the Bible. We are trying to understand it as it is.

Die "Chicago-Erklärung zur Irrtumslosigkeit der Bibel" [95] gibt der Bibel sogar Absoluten, wodurch wohl der Anspruch erhoben wird, daß darüber hinaus nichts mehr benötigt wird. Siehe hierzu auch Zimmer [722]. Diese Positionen werden z.T. in allen christlichen Religionen vertreten.³ Die unglaublichen gedanklichen Schwierigkeiten,

³Es gibt diesen Fundamentalismus auch in den anderen abrahamitischen Religionen. Wir werden diese Frage hier nicht extensiv diskutieren. Sie spielt bei der Auseinandersetzung kreationistischer Denks mit der Wissenschaft kaum eine Rolle. Daher nur folgende Bemerkungen:

- Im Islam wird der Orthopraxie eindeutig der Vorrang vor der Orthodoxie gegeben, Kallscheuer [314], S. 58:

[...] im Islam geht der Streit eher um die Fragen des rechten Tuns, des sich wandelnden Verbotenen, Erlaubten, normativ Gebotenen. [...] Reine "Glaubensfragen" werden dabei in aller Regel gar nicht berührt, von den "Gläubigen" wird vielmehr vor allem *Orthopraxis* erwartet: Folgsamkeit und rechtes Handeln.

Nun, Christen gläubige kennen darüber hinaus auch das Gebot des Glaubensgehorsams: eine Pflicht zur *Orthodoxie* (das heißt auf griechisch: zur richtigen Meinung). [...] Weil die christliche Orthodoxie schon früh den Einklang von Glauben und Vernunft postulierte, bleibt sie später an die Entwicklung der wissenschaftlichen oder philosophischen Vernunft gebunden [!] - auf sie orientiert oder eben (in Ablehnung) an sie fixiert.

Ratzinger (heute: Benedikt XVI.) [514], S. 23, sieht dies auch so.

- Der modernen Bibel-Exegese steht der Kreationismus natürlich kritisch gegenüber, [323], [402]. Benedikt XVI. [38], S. 64:

Bibelauslegung kann in der Tat zum Instrument des Antichrist werden.

Andere Religionen und Weltanschauungen scheinen weniger Probleme zu haben, Gray [218], S 293:

Es ist kein Zufall, dass der Darwinismus in China und Japan keinen Kulturkampf in Gang gesetzt haben.

die mit all diesen Aussagen verbunden sind werden von den Kreationisten einfach ausgeblendet. Beginnen wir gleich mit einigen von ihnen.

- Man kann mit dieser "Theorie" das geozentrische Weltbild herleiten: Aus dem Buch Josua, 10, 12-14: "Und vor den Augen Israel rief er aus: Sonne steh still über Gibeon und Mond über Ajalons Tal! Da stand die Sonne still, und der Mond blieb stehen, [...]". Also drehen sich Sonne und Mond um die Erde und nicht umgekehrt. Dies ist das Standard-Argument für die Geozentrie und soll schon so von Luther gegeben worden sein, [693].
- Kreationisten werden hier zu Verfechtern eines radikalen Feminismus, denn die Jungfrauengeburt erzwingt, daß Jesus eine Frau war.⁴
- Schroeder [587], S. 14:

Adam and Eve had two children, Cain and Abel. In the biblical account of human life to this point, these four are it. Cain murdered Abel (Gen. 4:8). That doesn't say much for producing a society steeped in brotherly love. God exiled Cain. Adam and Eve restarted the process with their third son, Seth.

Und wo kommen die Frauen für die Gesellschaft her?

- Das Credo des Moody Bible Institut lautet:

Die Bibel ist das unfehlbare Wort Gottes. Sie enthält keine Fehler. Sie ist vollständig und wortwörtlich inspiriert.

Ehrmann [142] hierzu: Die Bibel gibt es gar nicht. Eine evtl. existente Ur-Bibel ist vielfach umgeschrieben und verändert worden.⁵ Die Bibel wird heutzutage in verschiedenen Sprachen gelesen, ursprünglich aber in Hebräisch oder Griechisch. Sprachliche Interpretation ist aber nie eindeutig, Ehrmann [142], S. 19:

Wenn die volle Bedeutung der Worte der Schrift nur erfasst werden kann, wenn diese in Griechisch (und Hebräisch) liest, bedeutet dies dann nicht, dass die meisten Christen, die keine alten Sprachen lesen können, niemals vollen Zugang zu dem haben, was Gott sie wissen lassen möchte?

⁴Um gleich noch einigen Hilfskonstrukten, die dies abweisen wollen, zu entgegnen:

1. Jesus sei ein XX-Mann gewesen.
Dies setzt aber voraus, daß auf einem der X-Chromosomen einige Y-Gene codiert sind. Hier ist aber weit und breit kein solches zu finden, es sei denn man nimmt an, daß Maria ein Mann war.
2. Maria sei eine XXY-Frau gewesen.
Solche Frauen sind aber zum Gebären unfähig.

Für diese und weitere Probleme der Humangenetik siehe Strachau, Read [641].

⁵Hier wirkt eben auch die Evolution. Dies ist durchaus ernst gemeint. Ich habe im Bibelmuseum der Universität Münster selbst erlebt, wie Theologen mit Methoden, die der biologischen Evolutionstheorie nicht fremd sind, die Genealogie der schriftlichen Bibeltexthe ergründen.

- Nun sind mehrere Aussagen der Bibel (in logischem Sinne) nachweisbar falsch, Gingerich [197], S. 22:

Millionen Menschen, denen es nicht im Traum einfallen würde zu behaupten, die Zahl Pi, die das Verhältnis von Kreisumfang zu Kreisdurchmesser angibt, betrage exakt drei, weil es im Ersten Buch der Könige Kap. 7,23 heißt, " [...] gegossen, von einem Rand zum anderen zehn Ellen weit rundherum und fünf Ellen hoch und eine Schnur von dreißig Ellen war das Maß ringsherum". Aber sie glauben dennoch, dass die Welt in ihrer jetzigen Gestalt erst vor wenigen tausend Jahren erschaffen wurde. Menschen, die sich wie selbstverständlich der modernen Technologie in Handys, Laserscannern, Flugzeugen und Atombomben bedienen, weigern sich dennoch, die Begleiterscheinungen der Wissenschaft anzuerkennen, die sich hinter diesen [...] Erfindungen des letzten Jahrhunderts verbirgt.

Man sollte aber jetzt auch nicht gleich ins Gegenteil verfallen und die Bibel als reines Phantasieprodukt einstufen, Schüle [590], S. 43:

Kein Priester, kein Theologe, kein Autor, der an ideologischer Stoßkraft, Glaubenswürdigkeit und programmatischem Einfluss seines Werkes interessiert ist, würde freilich Ereignisse ohne Wirklichkeitsgehalt erfinden, Ereignisse, die die Menschen um ihn herum nicht kennen oder über die sie noch nie gehört haben oder von denen es keinerlei vages Hörensagen gibt. Nein, die Autoren in den Schreibstuben sammelten Geschichten, die bereits auf dem Wege zum Mythos waren, [...]

2.3 Der Designer

Zu Darwins größten Leistungen gehört aber gerade das Argument, daß man auch ohne Planer den Eindruck eines Plans haben kann.

Philip Kitcher

In kreationistischerer Denkweise spielt nun der unmittelbare Eingriff eines Schöpfergottes, oder allgemeiner eines Designers, die entscheidende Rolle. Nach welchen Mechanismen dieser Designer agieren soll, erklären die Kreationisten jedoch nicht. Einen Designer in ein wissenschaftliches Konzept einzufügen, ist daher eigentlich nicht möglich. Man stelle sich einmal folgende Frage:

Warum hat Wann Welcher Designer Was, Wie und Wo geschaffen?

Hier mal ein biologisches Beispiel, Neukamm, Beyer [456]:

(1) Wie viele und welche Design-Schritte waren im Einzelnen für die Erschaffung des Wasserschlauchbläschens von *Utricularia* oder der Blütenstrukturen bei *Coryanthes* und *Catsetum* notwendig? (2) Durch welche

Ursachen hat der Designer diese filigranten Einzelheiten hervorgebracht bzw. wie hat der "Wissenstransfer" vom Designer zur DNA stattgefunden? (3) Wieviele und welche Designer waren an der Erschaffung des Wasserschlauchbläschens beteiligt? (4) Woher hatte der Designer sein Wissen? (5) Welcher Designer schuf den intelligenten Designer und welcher noch intelligentere Designer hat wiederum den diesen Designer hervorgebracht? (6) Welches Argument berechtigt den dogmatischen Abbruch des unendlichen Regresses? (7) Welchen nachprüfbaren Gesetzen unterlag der Designer? (8) Wie lässt sich die Existenz des Designers bzw. dessen Schaffensvorgang (a) empirisch ausmessen, (b) experimentell reproduzieren, (c) prinzipiell falsifizieren?

Natürlich kann man evtl. manche der "W's" weglassen, müßte dieses dann aber in einer Metatheorie begründen. Aber genau das geschieht nicht, McMullen [424] zitiert hier Platinga:

God could have accomplished this creation in a thousand different ways. It was entirely within his power to create life in a way corresponding to the Grand Evolutionary Scenario [...] to create matter [...] together with laws for its behavior, in such a way that the inevitable outcome of matter's working according to these laws would be first, life's incoming into existence three or four billion years ago, and then the various higher forms of life, culminating as we like to think, in a humankind.

Diese Sicht sagt also erkenntnistheoretisch gar nichts, Futuyma [182], S. 529:

Since God cannot be known directly, theologians such as Thomas Aquinas have a long attempted to infer His characteristics from His works. Theologians have argued, for instance, that order in the universe, such as the predictable movement of celestial bodies, implied that God must be orderly and rational, and that He created according to a plan. From the observation that organisms have characteristics that serve their survival, it could similarly be inferred that God is a rational, intelligent designer who, furthermore, is beneficent: He not only conferred on living things the boon of existence, but equipped them for all their needs. Such a beneficent God would not create an imperfect world; so, as the philosopher Leibniz said, [...] The adaptive design of organisms, in fact, has long been cited as evidence of an intelligent designer. This was thrust of William Paley's (1831) famous example: as the design evident in a watch implies a watchmaker, so the design evident in organisms implies a designer of life.

Selbst der Jesuit Kummer [363], S. 152f., weist die Idee eines "Intelligent Design" wie folgt zurück:

Es gibt keine Alternative, deren Plausibilität sich [mit der Evolution] vergleichen ließe.

Keine Alternative? Der intelligente Designer ist doch eine Alternative!

- Eine Alternative schon, aber keine alternative Erklärung. Was erklärt denn seine Annahme? Dass es das, was es gibt, geben kann, aber nicht, wie es zu dazu gekommen ist. [...]

Es ist der alte, naturtheologische Gottesbeweis in einem neuen Gewand. Ihm geht es nicht eigentlich um die Natur der Dinge, sondern um die Natur bzw. Existenz des daraus zu erschließenden Gottes. [...] Es geht nur um den prinzipiellen Schluß *ex negativo*: Weil die Erklärungen der Evolutionstheorie unzureichend sind, muss es einen intelligenten Designer geben, Punktum. Was er macht und wie er es macht, ist uninteressant. Der religiös Denkende würde vielleicht einwenden: Das Innere Gottes ist ohnehin unerkennbar, und darum ist es müßig, weitere Gedanken darauf zu verschwenden. "Gottes Gedanken sind nicht unsere Gedanken" und "So hoch wie der Himmel über der Erde sind seine Gedanken über unseren Gedanken" - mit solchen und ähnlichen Bibelworten wird das dann belegt. Aber das ist, mit Verlaub gesagt, nichts als Prediger-Schmonzes [!], und zwar von der übelsten Sorte: Zuerst wird ein (Denk-) Modell von Gott entwickelt, und dann, wenn es nicht paßt, mit der Unerklärlichkeit Gottes bemäntelt. Das ist schlichter intellektueller Betrug. Nicht um die Größe Gottes geht es hier, sondern um die logische [!] Schwäche eines Denkmodells. [...]

Das ist der Grund, warum ich den intelligent Designer einen metaphysischen Joker ohne Erklärungswert zu nennen pflege. Er ist überall einsetzbar, ohne je inhaltlich etwas zu erklären. [...] Was bleibt da noch an theologischer Relevanz? [...]

Auch als Beweis für die bloße Existenz Gottes taugt das ID-Argument nicht und erweist den Erklärungsjoker als leeres Blatt. [...] Das Argument aus der irreduziblen Komplexität wäre nur zwingend, wenn man zeigen könnte, dass es prinzipiell [!] Irreduzibles in der Komplexität des Organischen gibt. Wie sollte man diesen Nachweis führen?

Das Walten eines Designers kann somit letztendlich nur durch Interpretation religiöser Überlieferungen bzw. Offenbarungen gegeben werden. In diesem Sinne ist Kreationismus nichts anderes als der Anspruch einer Weltanschauung die (Natur-)Wissenschaften zu determinieren, Scherer [552]:

In der Tat sind Ursprung und Geschichte des Lebens nicht ohne weltanschauliche Grenzüberschreitungen zu erforschen [...] Daten (z.B. Fossilien) sprechen eben nicht für sich selbst, sondern sie müssen [!] interpretiert werden. Jede Interpretation von Daten beruht auf nicht beweisbaren, oft auch weltanschaulich motivierten Annahmen.

Damit wären die Daten aber vollständig unerheblich, da man durch entsprechende Setzung einer geeignet gewählten Weltanschauung alle Ergebnisse so "herstellen" kann wie man will.

Die Frage ist, ob Wissenschaft dieser ideologischen Falle entgehen kann. Ich denke ja; indem sie strikt logisch agiert und reflektiert. Damit ergibt sich ihre Natur aus

den Relationen zu anderen Entitäten.⁶

2.4 Kreationistisches Denken

Die Wissenschaft hat Beweise ohne Sicherheit, der Kreationismus hat Sicherheit ohne Beweise.

Ashley Montagu

Viele Kreationisten empfinden die Wissenschaft als unberechtigte Herrschaft des Rationalen; man sieht geradezu wie sie an den Wissenschaften "leiden".⁷

⁶Evtl. unterscheiden sich Katholizismus und Marxismus nicht sonderlich, Wetter [699]:

Eine der überraschendsten Einsichten, die uns die Darlegung des Systems der Sowjetphilosophie vermittelte, ist die einer sehr weitgehenden Entsprechung zwischen grundlegenden Denkkategorien und Fragestellungen der Sowjetphilosophie auf der einen und der Scholastik, ja des Thomismus auf der anderen Seite [...] Diese innere Verwandtschaft bringt es mit sich, daß vielfach [...] nicht mehr nötig ist, als irgendwo im fundamentalsten Bereich, in irgendeiner grundlegenden These des dialektischen Materialismus einen kleinen offenkundigen Denkfehler oder eine unbegründete Prämisse zu korrigieren, um das Denken zwangsläufig aus der atheistischen Position des dialektischen Materialismus nicht nur in eine theistische Konzeption überhaupt, sondern geradezu mitten in den Thomismus hinüberzuleiten.

Russell [540], S. 376, beschreibt dies wie folgt:

Jahwe = dialektischer Materialismus,
der Messias = Marx,
die Auserwählten = das Proletariat,
die Kirche = die kommunistische Partei,
die Wiederkunft = die Revolution,
die Hölle = die Bestrafung der Kapitalisten,
das Tausendjährige Reich Christi = der kommunistische Staat.

In etwas anderer Sicht, Pigliucci [488], S. 133:

That Soviet-style communism was a bad theory might be difficult to demonstrate theoretically beyond any reasonable doubt. But the fact that the Soviet economy collapsed is in plain view for all see [...]. Along the same lines, there is no a priori reason why revealed religion, pseudosciences, or philosophical discourse should not be equally successful or even more successful than science at understanding and controlling the natural world. But in practice they have not been, and therefore the burden of proof is on those who claim that these disciplines present a viable alternative to science.

⁷Wie religiöse Menschen die Wissenschaft empfinden können zeigt Fischer [168]:

Als Physikstudent, der ich einmal war, habe ich die ganzen Glaubenszweifel selbst intensiv durchlebt, was ich keineswegs nur befreiend und schön anfühlte. Sicher, ich hatte Physik unter anderem auch deshalb gewählt, um jeden Gefühlsdusel abzuwerfen und ein unanfechtbar Wissender zu werden. Aber als ich dann das große Puzzle nach und nach in seiner grandiosen Schau zusammenfügte, vom Urknall bis zur Quantentheorie, von der Evolutionstheorie bis zur Bewusstseinsforschung, erkaltete auf einmal die innere Welt. Man kann sich nicht dagegen wehren. Der Boden unter den Füßen rutscht weg [...].

Wetz, der sowohl Naturwissenschaften und Theologie studiert hat, beschreibt dies in [322] wie folgt:

[...] dass er sich als "traurigen Naturalisten" verstehe, dem das Bauchgefühl eine re-

Es gibt verschiedene Spielarten des Kreationismus, beginnend bei derjenigen, die den Beginn der Welt auf den 23. Oktober 4004 v. Chr. legt, über mehr moderate Kennzeichner eines "Intelligent Design" (ID), bis hin zum Langzeitkreationismus, der durchaus einen evolutionären Prozeß erlaubt, siehe Pigliucci [488] und Waschke [687]. Bei der Betrachtung kreationistischer Beweisführung fällt auf, daß man sich durchaus um so etwas wie eine logisch-wissenschaftliche Schlußweise bemüht.⁸ Dies wird dann als Intelligent Design (ID) bezeichnet.⁹ Speziell soll damit der Kreationismus als wissenschaftliche Disziplin dargestellt werden. Mehr noch: Der Kreationismus behauptet oft sogar, die "bessere Wissenschaft" zu sein, Reiter [524]:

Die Erforschung naturwissenschaftlicher Zusammenhänge ist wichtig, weil es dem Wesen des Menschen entspricht, seine Lebenswelt zu erkunden und zu gestalten. Diese Erkenntnisse helfen aber gerade bei außeralltäglichen [?] Erlebnissen nur begrenzt, weil der Mensch hier mit einer metaphysischen Wirklichkeit konfrontiert wird, die allenfalls im Glauben erschlossen und angenommen werden kann.

Somit können wir uns nun auf eine aus der Tiefe kommende, alltagstaugliche Darstellung der Quantenmechanik freuen. Aber im Ernst: Reiters Aussage ist reine Ideologie. Viele außeralltägliche Erlebnisse werden eben nur durch "harte" Naturwissenschaft verständlich. Körtner [345]:

Auffallend ist für mich, dass es heute im persönlichen Verhalten von Menschen einen sehr schizophrenen Umgang mit Naturwissenschaften auf der einen und religiöser Weltdeutung auf der anderen Seite gibt: Man nützt die Errungenschaften der modernen Technik und der Medizin und hat zugleich religiöse Überzeugungen, die sich mit den erkenntnistheoretischen Grundlagen der benutzten Technik nicht wirklich verbinden lassen.

Jones hat in [294], S. 8, die "Entdeckung" der Evolutionstheorie durch Darwin leicht ironisch wie folgt beschrieben:

Wie heute jedes Schulkind weiß, beobachtete Charles Darwin die Finken auf den Galapagos-Inseln, als er sich während seiner Reise mit dem Expeditionsschiff *Beagle* mehrere Monate dort aufhielt. Auf jeder Insel gab es eine eigene Finkenart, und Darwin fand schnell heraus, dass sie alle

ligiöse Sensibilität vermittele, während der Kopf ihm aufgrund der wissenschaftlichen Plausibilitäten verbiete, der Religion einen gleichrangigen Platz einzuräumen.

Einige Kreationisten scheinen einfach Angst vor der Wissenschaft zu haben: z.B. ist Lönnig [385] erstaunlich unsouverän in seiner Argumentation. Er argumentiert meist nicht aus eigener Verantwortung, sondern nur durch - zudem oft falsche - Hinweise auf Autoritäten; führt singuläre biologische Tatsachen als "Beweise" an; stellt - selbst wo es zwingend notwendig wäre - keine mathematischen Überlegungen an; und fügt dies alles inkonsistent zusammen, vgl. [251].

⁸Eigentlich: metaphysisch. Der Ausdruck "Metaphysik" wird hier im Aristotelischen Sinne angewandt (obwohl er nicht von Aristotels stammt). Sie bedeutet bei ihm nicht Transzendentes, sondern einfach die der realen Welt zugrunde liegenden Konstanten und Relationen.

Nach Graf [215], S. 72, hat Schleiermacher bereits 1799 Metaphysik streng von Religion getrennt.

⁹Dieser Ansatz wird natürlich von Vertretern der katholischen Kirche begeistert auf- und genauso natürlich von aufgeklärten Katholiken mit Entsetzen zur Kenntnis genommen, Röser [533].

von einem gemeinsamen Vorfahren abstammten; sie waren ein Ergebnis der Evolution. Gleich nach seiner Rückkehr legte er seine Theorie in dem Werk *Die Entstehung der Arten* dar, in dem er nachwies, dass der Mensch von den Schimpansen abstamme. Indem sie das Überleben des Stärksten und am besten Angepassten fördere, habe die unerbittliche Natur dafür gesorgt, dass das Unvollkommene ausgemerzt werde, und durch den Aufstieg des *Homo sapiens* an die Spitze des evolutionären Stammbaums habe sie ihr angestrebtes Ziel erreicht. Geplagt von Schuldgefühlen darüber, dass er die Lehren der Kirche ersetzt hatte durch eine freudlose Vision des Menschen als eines rasierten Primaten in einer amoralischen Welt, habe sich Darwin aus der Öffentlichkeit zurückgezogen. Er bereute seinen Frevel auf dem Sterbebett und wurde zu Grabe getragen als ehrenwerter aber fast vergessener Gelehrter, der sein Werk - wie so viele andere berühmte Wissenschaftler - bereits als junger Mann vollendet hat.

Nun, hier ist fast alles falsch, und doch hört man in populären Darstellungen dies immer wieder; und Jones benötigt fast die Hälfte seines (sehr lesenswerten) Buches [294], um die Dinge dann richtig zu stellen.

Kreationistisches und pseudowissenschaftliches Denken hat es verstanden eine Vielzahl von plausiblen (!) Gründen gegen die Evolution hervorzubringen. Diese spielen als Mythen innerhalb der Gesellschaft in vielerlei Form eine Rolle. Listen wir einige hier auf:

Ideologisch: Smith und Sullivan [617] geben die Top-Ten der Mythen wie folgt an:

1. Survival of the Fittest.
2. It's just a Theory.
3. The Ladder of Progress.
4. The Missing Link.
5. Evolution is Random.
6. People come from Monkeys.
7. Nature's Perfect Balance.
8. Creationism Disproves Evolution.
9. Intelligent Design is Science.
10. Evolution is Immoral.

Pseudowissenschaftlich: Futuyma [182] nennt folgende pseudowissenschaftliche "Einwände" gegen die Evolution:

1. Evolution is outside the realm of science because it cannot be observed.
2. Evolution cannot be proved.
3. Evolution is not a scientific hypothesis because it is not testable: no possible observations could refute it.

4. The orderliness of the universe, including the order manifested in organisms adaptations, is evidence of intelligent design.
5. Evolution of greater complexity violates the second law of thermodynamics, which holds that entropy (disorder) increases.
6. It is almost infinitely improbable that even the simplest life could arise from nonliving matters.
7. Mutations are harmful and do not give rise to complex new adaptive characteristics.
8. Natural selection merely eliminates unfit mutants, rather than creating new characters.
9. Chance could not produce complex structures.
10. Complex adaptations such as wings, eyes, and biochemical pathways could not have evolved gradually because the first stages would not have been adaptive. The full complexity of such an adaptation is necessary, and this could not arise in a single step by evolution.
11. If an altered structure, such as the long neck of the giraffe, is advantageous, why don't all species have the same structure?
12. If gradual evolution had occurred, there would be no phenotypic gaps among species, and classification would be impossible.
13. The fossil record does not contain any transitional forms representing the origin of major new forms of life.
14. The fossil record does not objectively represent a time series because strata are ordered by their fossil contents, and then are assigned different times on the assumption that evolution has occurred.
15. Vestigial structures are not vestigial, but functional.
16. The classical examples of evolution are false.
17. Disagreements among evolutionary biologists show that Darwin was wrong. Even prominent evolutionists have abandoned the theory of natural selection, and the entire study of evolution is in disarray.
18. There are no fossil intermediates between apes and human australopithecines were merely apes. And there exists an unbridgeable gap between humans and all other animals in cognitive abilities.
19. As a matter of fairness, alternative theories, such as supernatural creation and intelligent design, should be taught, so that students can make their own decision.

Primitiv-Kreationistisch: Diese Variante beschreiben wir am Ende des vorliegenden Skriptes. Es sind Trivialisierungen obiger Mythen. Sie entstanden als all diese von der Wissenschaft zurückgewiesen wurden.

2.5 Die Postmoderne

Wenn man aber Wissenschaft ausblendet und dafür Mythen obiger oder verwandter Art einsetzt, ist die Evolution natürlich leicht anzugreifen, Ratzinger [511], S. 34:

[...] ist die Evolution noch in großen Stücken über die Hypothese nicht hinausgekommen und oft mit fast mythischen Philosophien vermischt [...]

Dem ist aber nicht so. In den letzten Jahrzehnten hat die Mathematisierung der Biologie, wie auch anderer Wissenschaften, eine neue Dynamik erhalten. Von kreationistischer Seite wird versucht dies entweder zu ignorieren oder umzulügen.¹⁰ Eine Erklärung könnte sein, daß der (moderne) Kreationismus u.a. versucht auf die pseudowissenschaftliche Sicht der Postmoderne aufzubauen. Pigliucci [488], S. 103:

Perhaps the most astounding version of anti-intellectualism is presented by postmodernism and related "isms", such as deconstructionism and post-structuralism. This is an *intellectual* movement that originated in France and was exported to the United States, where it has quickly become much more radical than in its birthplace.[...]

What are [the] leveling conclusions? Essentially, that science is *entirely* a social construct, and that as such it does not have any more claim to truth than other "stories" told within a number of cultural traditions - including creationism.

Es ist wohl Konsens, daß man im intellektuellen Dialog seine Ansichten begründet und sich mit gegenteiligen auseinandersetzt. In der Wissenschaft ist dies sogar Pflicht; wird aber außerhalb nicht mehr so gesehen, wie Flores d'Arcais [172] bemerkte:

Die katholische Kirche hält es also nicht mehr für nötig, auf die Einwände des Skeptizismus und Atheismus gegen die Wahrheit ihres Glaubens einzugehen.[...]

Noch weniger interessiert sich dafür die postmoderne Kultur, denn sie blendet die Moderne in Wirklichkeit aus, sie verdrängt die Aufklärung, verrät die Entzauberung der Welt und vergißt die politische Dimension, um stattdessen die Fähigkeit der Religion, dem Leben einen Sinn zu geben, in den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit zu rücken.

Beide Sichten, die kreationistische und die postmoderne, müssen sich folgender Frage stellen: Woher kommen ihre Erkenntnisse, und mehr noch ihre Denk-Systeme? Bei der Moderne werden ist dies durch Skeptizismus und Logik beginnend, charakterisiert. Für die postmoderne und die kreationistische, gelten hingegen offenbar gleichermaßen folgende Prinzipien, vgl. Sokal, Bricmont [619]:

- Darstellung (natur-) wissenschaftlicher Theorien, von denen man bestenfalls eine vage Vorstellung hat. Im Extremfall fehlen selbst elementarste Kenntnisse.

¹⁰Eine exotische Ausnahme macht hier Tipler [656], der als Physiker mit vielen mathematische Argumenten, aber auch einer guten Portion Spekulation, den Boden dafür bereitet, die (jüdisch-katholische) Religion als lang gesuchte "Theorie von Allem" darzustellen. Genz [194] zeigt, daß man Spekulationen natürlich durch Gegenspekulationen neutralisieren kann.

- Nutzung einer pseudowissenschaftlichen Terminologie. Wissenschaftliche Begriffe werden unreflektiert und ungerechtfertigt genutzt. Warburton [684]:

An ambiguous word or phrase has two or more meanings. Ambiguity should not be confused with vagueness. Vagueness results from imprecision in language, ambiguity only arises when a word or phrase can be interpreted in different ways.

- Zurschaustellung von Halbbildung. Trotzdem geben postmoderne und kreationistische Autoren oft vor einen vollen (!) Überblick einer wissenschaftlicher Theorie, ja z.T. sogar aller (!) Theorien zu haben.
- Verwendung von Schlagwörtern und ideologischen Metaphern.
- Subjektive Interessen und Überzeugungen, sowie die Überbetonung von Sprache und Texten gegenüber Tatsachen und deren Überprüfbarkeit.
- Der Mangel an Logik und Systematik. Im Extremfall wird logisch-mathematisches Denken direkt abgewiesen.
- Die Überschreitung der Grenze zur Esoterik, zur Mystik und zu Verschwörungstheorien.

Damit ist klar: Eine postmoderne Wissenschaft kann es nicht geben. Und eine Schöpfungswissenschaft eben auch nicht.

Man fragt sich sofort, was die Postmoderne denn nun überhaupt aussagen will? Feyerabend [161], S. 393:

Alle Methodologien haben ihre Grenzen, und die einzige "Regel", die übrigbleibt, lautet "Anything goes" [?].

Wir werden oft sehen, wie Postmoderne und Kreationismus Argumente gegenseitig übernehmen, ja z.T. direkt voneinander abschreiben, Pigliucci [488]. Krull [351] und Granz und Godo [217] bezeichnen daher den ID-Ansatz auch als "postmoderne Physikotheologie". Misik [435], S. 53:

Die päpstliche Kritik an der Moderne und seine Einwände gegen eine rationalistisch verkürzte Vernunft stoßen selbst bei postmodernen Philosophie auf offene Ohren. [...] im katholischen Irrationalismus und der kirchlichen Archaik bilden sich eigentümliche Überschneidungen mit vernunftskleptischen Theoriebildungen des späten 20. Jahrhunderts, [...]

Der Zusammenhang von Postmoderne und Kreationismus ist nicht mehr so verwunderlich, zumal, wenn man einmal folgendes Zitat von Spaemann [624], S. 23, liest:

Wie kommen Schmerz und Lust, wie kommt Negativität in eine Welt purer Faktizität? Das Minuszeichen in der Mathematik ist ein ebenso positives Faktum wie das Pluszeichen. Aber seine Bedeutung ist eine andere. Und

zwar der Sprung in eine gänzlich andere Dimension [?]. Aus Plus mal Plus wird immer wieder nur Plus. Das Minus lässt sich aus dem Plus niemals konstruieren. Wohl aber das Plus aus dem Minus, weil Minus mal Plus ebenso Minus ergibt wie Plus mal Minus. Mit dem Leben kommt aber so etwas wie Bedeutung in die Welt. Mit ihm taucht etwas auf wie das Richtige und das Falsche [?]. Bloß materielle Körper können nicht so etwas wie Fehler begehen. Aber alles Lebendige kann das.

Jetzt wissen wir auch, wie der Schmerz in die Welt kommt. Mathematiker brauchen dazu nur diese Zeilen lesen, sie tun schon rein physisch weh. Aber im Ernst: Was soll es durch sinnleere Umdeutung arithmetischer Gegebenheiten und willkürlicher Setzung arithmetischer Operationen umotiviert Aussagen zur Wissenschaft zu machen? Spaemann wird es sicher weit von sich weisen, als postmodern eingestuft zu werden, aber er argumentiert so, und es scheint ihm sogar gerechtfertigt, denn er zitiert in [624], S. 8, Rorty:

Ein höheres Forschungsziel namens Wahrheit gäbe es nur dann, wenn es so etwas wie eine letzte Rechtfertigung gäbe, ... eine Rechtfertigung vor Gott.

Wissenschaft muß genau anders arbeiten; durch Zweifel und Logik und dies im allgemeinen Diskurs. Nach Oschwald [473], S. 238, ist Spaemann, dem "Hausphilosoph" Benedikts XVI., solcherart Denken natürlich suspekt. Wenn Lütz [398] dann auch noch Spaemann als Kronzeugen dafür zitiert, daß der Atheismus unvernünftig sei, so schließt sich der Kreis.

Beiden Sichten ist der Kampf gegen die Aufklärung gemeinsam. In dieser Hinsicht sind pseudowissenschaftliche Argumente natürlich sehr willkommen.¹¹ Ein beredtes Beispiel für dieses Zusammengehen gibt Feyerabend [161]:

Die Eltern eines sechsjährigen Kindes können entscheiden, ob ihm die Grundlagen des Protestantismus oder des Judentums oder überhaupt keine Religion vermittelt werden soll, aber auf dem Gebiet der Wissenschaften haben sie kein solches Recht. Physik, Astronomie, Geschichte *müssen* gelernt werden. Sie können nicht durch Magie, Astrologie oder das Studium von Sagen ersetzt werden.

Man ist auch nicht mit einer rein historischen Darstellung physikalischer (astronomischer, historischer usw.) Tatsachen und Grundsätze zufrieden. Man sagt nicht: *manche Leute glauben*, daß sich die Erde um die Sonne bewegt, andere dagegen betrachten die Erde als eine Hohlkugel, in der sich die Sonne, die Planeten, die Fixsterne befinden. Es heißt: Die Erde *bewegt* sich um die Sonne - alles andere ist reiner Blödsinn.

Nun, wenn die Hohlkugeltheorie gleichberechtigt neben dem kopernikanischen Weltbild gelehrt werden darf, dann auch die Schöpfungslehre neben der Evolutionstheorie.

¹¹Und Verdrehung der Ideengeschichte, so wenn Schönborn [579], S. 21, die Bibel als erstes Werk der Aufklärung sieht, und Sperling [629] die Aufklärung gar als "legitimes Kind" des Christentums bezeichnet.

Genauso argumentiert aber Wolff¹² die eine "erstaunliche Übereinstimmung" zwischen Naturgeschichte und biblischer Überlieferung sieht. Eine solche gibt es aber nicht einmal zwischen den beiden Schöpfungsgeschichten der Bibel. Somit kann es eine solche Übereinstimmung eben gerade nicht geben, siehe Bartsch [25]. Kaufmann [325], S. 100:

Der Begriff des Christentums ist auf vergangene Ereignisse und auf *Traditionen* bezogen, die diese Ereignisse interpretieren; [...] Während die aufklärerische Moderne [...] sich von Tradition als Vergangenen glaubte absetzen zu können, entdeckt das postmoderne Denken [...] erneut den Wert der Traditionen [...]

Um nicht mißverstanden zu werden, Postmoderne und Kreationismus fallen oft auseinander, was auch beide Seiten so sehen (wohl besser: so sehen wollen, vgl. Enders [152]). Pigliucci [488] sieht dieses Verhältnis etwas enger. Ebenso Cartmill [85]:

The postmodern critique of science runs something like this: There are no objective facts. All supposed "facts" are contaminated with theories, and all theories are infested with moral and political doctrines. Because different theories express different perceptions of the world, there's no neutral yardstick for measuring one against another. The choice between competing theories is always a political choice.

In [719] finden wir sogar den Auspruch: "Ist der Kreationismus ein Gegenentwurf zum Wissenschaftsglauben? Nein, ein Sproß postmodernen Denkens."

In der Nutzung (= Mißbrauch) wissenschaftlich- mathematischer Methoden argumentieren die Postmoderne und der Kreationismus oft gleich. Der Mißbrauch von Logik und Mathematik gibt beiden Ideologien einen wissenschaftlichen Anstrich, und nur darum geht es ihnen. An echt wissenschaftlicher Argumentation sind sie gar nicht interessiert, und führen sie dementsprechend auch nicht durch.¹³

Bzgl. ihrer gesellschaftlichen Relevanz ist der Kreationismus viel gefährlicher, Sokal, Bricmont [619], S. 33:

Natürlich ist die Postmoderne [...] keine große Gefahr für die Zivilisation. Global betrachtet, ist sie ein ziemlich unbedeutendes Phänomen, und es gibt weit gefährlichere Formen der Irrationalität, etwa religiösen Fundamentalismus.

Ob ihrer wissenschaftlichen Inkonsistenz und Impotenz hat das postmoderne Denken nur zu sehr diffuser gesellschaftlicher Relevanz geführt, Kjörup [338], S. 337: "Die Postmoderne findet nicht statt." Aber: Sie hat zur Verwüstung vernunftmäßigen Denkens erheblich beigetragen. Und sie hat dem Kreationismus in die Hand gearbeitet, so wenn ein Kreationist in [151] behauptet, daß die Postmoderne die religiöse Tradition wieder hoffähig gemacht hat und Kasper [319] dies sogar einfordert.

¹²ehemals Kultusministerin eines deutschen Bundeslandes

¹³Es gibt sogar postmoderne Kritik am Kreationismus, siehe [222]. Die zu lesen, sollte man sich aber wirklich nicht antun.

2.6 Die Widerlegung einer wissenschaftlichen Theorie

Um eine (wissenschaftliche) Theorie als ungültig zu kennzeichnen, gibt es prinzipiell vier Möglichkeiten:

1. Man zeigt, daß sie empirischen Daten widerspricht.
2. Man erstellt eine bessere Theorie.
3. Man zeigt die Widersprüchlichkeit der Theorie in sich: Innere Nichtkonsistenz.
4. Man beweist, daß die Theorie allgemeinen Gesetzen widerspricht: Äußere Nichtkonsistenz.

So ähnlich formulierte dies auch schon Popper 1934 als **die** wissenschaftliche Methode.¹⁴ Diese Strategien sind aber nicht gleichmächtig:

I. Der Widerspruch zu empirischen Daten ist oft nicht eindeutig; verschiedene Interpretationen dieser Daten, Anpassungen der Theorie oder verschiedene Sichten der Daten-Theorie-Interaktion lassen Widersprüche evtl. gar nicht erst entstehen. Offene Fragen bzw. Lücken eine widerlegen eine Theorie i.a. nie; sie führen normalerweise nur zu einer Modifikation dieser.

Es gibt allerdings sehr wohl auch "tödliche" empirische Widerlegungen, so wenn Haldane die Evolutionstheorie als ungültig sieht, sofern man Kanninchen-Fossilien im Präkambrium fände, siehe [121], S. 167, oder allgemein Dawkins [121], S. 119:

In dem Augenblick, in dem jemand im Kambrium-Gestein ein Säugetier ausgräbt, würde die Evolutionstheorie sofort zusammenbrechen.

II. Was "besser" bedeutet ist oft nicht klar. Popper [495] sagt dazu, daß besser ist, wer mehr Teste zuläßt. Hawking [244], S. 19:

Gut ist eine Theorie, wenn sie zwei Voraussetzungen erfüllt: Sie muss eine große Klasse von Beobachtungen auf der Grundlage eines Modells beschreiben, das nur einige wenige willkürliche Elemente enthält, und sie muss eindeutige Voraussagen über die Ergebnisse künftiger Beobachtungen ermöglichen.

Betrachten wir einmal die Aristotelische Physik, von der wir heute wissen, daß sie nicht korrekt ist. Insgesamt faßt dies Genz [193] zusammen:

[...] das System des Aristoteles ist ein System, und keine Einzelerfahrung kann ein System zerstören, wenn kein alternatives System zur Hand ist, das alle Erfahrungen, sowohl die alten als auch die neuen, einbezieht.

¹⁴Im selben Rahmen entstehen auch seine Ansichten zur "Offenen Gesellschaft". Auch mir erscheint es nicht als Zufall, daß die Basis der modernen Wissenschaft und der Demokratie am selben historischen, zeitlichen, räumlichen und philosophischen Ort gelegt werden: in der griechischen Antike.

Daher war das Aristotelische System über lange Zeit so anerkannt, wieder Genz [193]:

[...] und es ist wohl die Rigidität, mit der sich in seinem System eines zum anderen fügt, die für zwei Jahrtausende verhindert hat, daß es ernsthaft bestritten wurde: In der logischen Nähe des Systems des Aristoteles gibt es kein anderes System, das in der Flut der Erscheinungen auch nur einen gewissen Sinn gebracht hätte.

Und genauso verhält es sich mit der Evolutionstheorie. Sie ist die "bessere" Theorie gegenüber dem Kreationismus, und bleibt es solange, wie keine prinzipiell neue Idee auftaucht. Der Kreationismus wird es aber nicht sein, denn dieser ist bereits falsifiziert.

III. Eine im Inneren widerspruchsvolle Theorie erklärt Alles, und damit Nichts; ist wissenschaftlich wertlos.

IV. Für eine biologische Theorie ist ein Widerspruch zu physikalischen Gesetzen, z.B. den Hauptsätzen der Thermodynamik, nicht zu verkraften, da mit ihr auch diese Gesetze falsch wären.

Man sollte sich dabei die Möglichkeiten der Einzelwissenschaften wie folgt "ineinandergeschachtelt" denken: Logische Möglichkeiten \supset Physikalische Möglichkeiten \supset Chemische Möglichkeiten \supset Biologische Möglichkeiten \supset Realisierte biologische Systeme. Mitchell [436], S. 75:

Daß unser Universum so und nicht anders ist, liegt nicht daran, daß es aus logischer Notwendigkeit so sein müßte. In diesem Sinne verwirklicht sich in unserem Universum eine bestimmte Teilmenge der logisch möglichen Beziehungen und Strukturen, die ins Dasein hätten treten können, es aber nicht getan haben.

Nett dargestellt als "Gesetzeskegel" und mit vielen Beispielen verfeinert bei Ebeling und Feistel [140].

Die Nutzung der letzten beiden Strategien erzwingt eine logisch-mathematische Schlußweise. Schönborn [578] sieht dies wie folgt:

Ich bin immer mehr davon überzeugt, daß die entscheidenden Fortschritte in der Debatte um die Evolutionstheorie auf der Ebene der Naturphilosophie, ja letztlich der Metaphysik liegen werden.

Dem würde ich zustimmen, aber wohl anders, als Schönborn dies annimmt: Metaphysik als "abstrakte" Fortsetzung der empirischen Wissenschaften - und nicht etwa als transzendentes Denken - gibt der Naturphilosophie erst die Konsistenz, die sie zur Wissenschaft "mutiert". Dupre [136], S. 25:

Auch wenn ich Gefahr laufe, anmaßend zu klingen, so möchte ich doch behaupten, daß die größte Bedeutung der Evolutionstheorie eine metaphysische ist: Sie sagt uns etwas sehr allgemeines darüber, wie unser Universum beschaffen ist und was für Dinge darin vorkommen.

Da Logik und Mathematik Teile der Metaphysik sind, kommen diese somit automatisch ins Spiel. D.h. wir haben in auch erster Näherung nach Schimming [556]: "Gegenstand der Mathematik sind die *denkmöglichen Strukturen*".

Verwunderlicherweise argumentiert Schönborn dann bei seiner Widerlegung der Evolutionstheorie aber ganz anders: Evolution sei widerlegt

1. wegen des Fehlens der Fossilien ("missing links");
2. weil eine bekannte artübergreifende Evolution nicht nachgewiesen sei;
3. wegen der "systemtheoretischen" Unmöglichkeit der Makroevolution;
4. wegen der unzureichenden Gültigkeit des Prinzips "Survival of the fittest".

Schön für unsere Auseinandersetzung mit kreationistischem Denken ist bei dieser Liste, daß wir gleich vier der wichtigsten logischen Fehler in ihrem Denken zu sehen bekommen:

1. Das erste Argument ist eben nicht metaphysisch, also seiner eigenen Aussage zufolge wertlos. Es ist auch empirisch nicht mehr haltbar, siehe Leinfelder [377], [378].¹⁵
2. Schönborn kritisiert den Artbegriff als nicht hinreichend qualifiziert; wie kann man dann davon sprechen keine "Artübergreifung" nachweisen zu können? In [578] zeigt er, daß er mit dem Begriff der "Art" nicht zurecht kommt und versucht, auf den Begriff der "universellen Wesensheit" auszuweichen bzw. den platonischen Begriff der "Essenz". Da er dies nur philosophisch begründet wird der wissenschaftliche Anspruch aber obsolet. Es ist daher auch nicht verwunderlich, daß sich diese Aussage als falsch erweist; so geben z.B. Meyer [430] und Dawkins [119], S. 478 ff., [121], S. 128 ff. Beispiele für artübergreifende Evolution.
3. Was ist systemtheoretische Unmöglichkeit? Kreationisten nutzen den Begriff der Systemtheorie oft extensiv, kommen dann aber damit mathematisch nicht zurecht und bleiben in Spekulationen hängen, vgl. exemplarisch Spaemann [627], S. 180 ff.
4. Das vierte Argument ist reine Ideologie, was wir gleich noch nachweisen werden.

¹⁵Schon durch einfache Rechnung hätte sich Schönborn von der Unsinnigkeit seines Argumentes überzeugen können: Die Anzahl der lebenden Tierarten wird auf $5-10 \cdot 10^6$ und die der Pflanzenarten auf $1-2 \cdot 10^6$ geschätzt, [421]. Wenn wir dann weitere Arten und Unterarten hinzurechnen und davon ausgehen, daß die überwiegende Mehrzahl von ihnen ausgestorben sind, so wird man sicher von wesentlich mehr als 10^9 fossile Arten ausgehen können. Bis heute sind 250.000 Fossilien gefunden worden. Wie soll man da einen vollen Überblick über alle missing links bekommen? Eigentlich sollte man doch eher umgekehrt denken, Scott [608], S. 16:

In fact, one of the strongest sources of evidence for evolution is the consistency of the fossil record around the world.

Oft werden noch weitere ideologische Argumente genannt, die der wissenschaftlichen Evolution widersprechen sollen. Daß dieser Ansatz bedenklich ist, wird doch so Wissenschaft weltanschaulich determiniert, kommt den Kreationisten hierbei nicht in den Sinn.¹⁶ Erfrischend ist, wenn dies von kreationistischer Seite mal direkt ausgesprochen wird, Imming [279]:

Die Evolutionstheorie, die unsere ganze Gesellschaft durchsetzt, ist der wichtigste Vernunftsschluß [!], der sich wider die Erkenntnis Gottes erhebt. Es braucht den ganzen Geist der Kraft, Liebe und Besonnenheit (2.Tim. 1,7), ihr zu widerstehen, überzeugend zu widersprechen und der jungen Generation eine andere Orientierung zu vermitteln.

2.7 Wunder

Jede ausreichend hoch entwickelte Technologie ist von Zauberei nicht zu unterscheiden.

Arthur C. Clarke

Der Vernunft zu widerstehen, ist mit wissenschaftlicher Sicht schwer zu vereinbaren. Wenn sich dieser Aufgabe wissenschaftliche Argumente in den Weg stellen, muß man diese eben entsprechend ignorieren. Ein besonders dreistes Beispiel für diese Strategie gibt Lütz [393], der biblische Wunder quantenmechanisch begründet:

Letztlich gelten Naturgesetze nur noch statistisch [?]. [...] Auf diese Weise wird verständlich, [...] , dass die Himmelfahrt Christi und andere Wunder heute kein unüberwindbares physikalisches Problem mehr darstellen. Physikalisch sind solche Ereignisse höchst unwahrscheinlich, prinzipiell unmöglich sind sie aber nicht.

[...] Man könne das Ganze aber auch über die Relativitätstheorie zu erklären versuchen: Eine plötzliche [?!] Umwandlung von Masse in Energie.

Ja, was denn nun? Ist Christi Himmelfahrt eine Vakuum-Fluktuation der Quantenphysik, [660]; oder eine Masse-Energie-Umwandlung? Oder kündigt Lütz hiermit an, daß in der christlichen Religion die seit langem gesuchte gemeinsame Vereinigung von Quantenmechanik und Relativitätstheorie gefunden sei? Dann möge er sie doch bitte explizit angeben.

Lütz behauptet, daß es Naturgesetze in der Quantenmechanik nicht mehr gibt. Was ist dann die Heisenbergsche Unschärferelation, die besagt, daß es zwischen Ortsunschärfe Δx und Impulsunschärfe Δp eines Partikels gilt

$$\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{2}, \quad (2.1)$$

¹⁶Althaus [4] argumentiert in kreationistischem Sinne genau umgekehrt: Weltanschauung hat die Wissenschaft zu dominieren: Ein Argument ist z.B. deshalb wahr, weil es in einem anderen weltanschaulichen Kontext falsch war. Eine schöne Einheit von Ideologie und Unlogik.

wobei h eine universelle Konstante darstellt. Ist dies nun ein Gesetz oder nicht? Siehe Tarassow [652], S. 157ff.

Lütz bildet sich sehr viel auf seine wissenschaftlichen Kenntnisse ein, z.B. wenn er in [395] behauptet Kenntnisse von der Evolutionstheorie bis zur modernen Physik zu haben. Mir ist kein Wissenschaftler bekannt, der solchert von sich behauptet. Merke: Bescheidenheit ist keine Stärke kreationistischen Denkens. Lütz kann das sogar noch steigern: Als Nicht-Wissenschaftler begutachtet er in [396] einen der bedeutendsten Evolutionsbiologen der Gegenwart wie folgt:

Dazu tritt er mit dem Pathos des Wissenschaftlers auf. Doch Richard Dawkins ist keineswegs ein Universalgelehrter.

Wie wenig Lütz' Kritik inhaltlich wirklich greift zeigt Posener [496].

Lütz versteht die Naturwissenschaften einfach nicht. Dies ist bei den meisten Pseudowissenschaftlern so. Sie dann ausgerechnet auf **die** am stärksten mathematisierten in ihrem Bereich, nämlich der Quantenphysik (in der Physik) und der Evolutionstheorie (in der Biologie), zu berufen ist schon dreist. Solcherart pseudowissenschaftliche Anmaßung kommt allerdings öfter vor, Bergbauer nach [635], S. 20:

Mystiker aller Zeiten waren und sind [...] Naturbeobachtungen zutiefst verhaßt. Für sie war die Wissenschaft nie in der Lage, die gesamte Wahrheit zu erfassen, und sie postulieren Kräfte und Mechanismen, die jenseits der wissenschaftlichen Erkenntnis liegen. Nun glauben plötzlich Vertreter aller möglichen Glaubensrichtungen, physikalische Forschungsergebnisse für ihre Grundüberzeugungen anführen zu können. Nicht nur viele Verfechter fernöstlicher Philosophien, sondern auch Astrologen, Parapsychologen und Homöopathen sehen sich durch quantenmechanische Begriffe in ihrer Weltanschauung bestätigt, weil sie Parallelen zwischen Begriffen wie Wahrscheinlichkeit, Nichtlokalität, Vakuumfluktuation oder Wellenfunktion mit Dingen wie Yin und Yang, Nirwana, Ganzheitlichkeit, Wirkungspotenzierung, Psi und ähnlichem sehen. Mir fällt es jedoch schwer, außer sprachlichen Übereinstimmungen irgendwelche Gemeinsamkeiten zu entdecken. Der strenge wissenschaftliche Charakter der Quantenphysik, der nicht beliebige Kräfte zuläßt, sondern durch deterministische Gleichungen und Symmetrieprinzipien reglementiert ist, ist diesen Leuten offensichtlich entgangen. Die Tatsache, daß wir bestimmte Aspekte der Quantenmechanik nicht in Analogie zu unserer tagtäglichen Umgebung sehen können, rechtfertigt keineswegs, ähnliche Unbestimmtheiten auf die makroskopische Welt zu übertragen und dies ideologisch auszuwerten. Die Quantenphysik ist somit sicherlich nicht geeignet, als Kronzeuge für uralte oder neumodische mystische Vorstellungen herangezogen zu werden. Ihr tiefes Verständnis enthüllt vielmehr, daß sich nicht die reduktionistischen Naturwissenschaftler, sondern eher die Philosophen ändern müssen, da es sich bei den quantenmechanischen Deutungen der Realität um überprüfbare Tatsachen handelt, die uns nicht nur in Teilchenbeschleunigern, sondern auch im heimischen Fernsehapparat täglich begegnen. Es

ist heute nicht mehr möglich, über Dinge wie Ganzheitlichkeit, Realität, Kausalität, Materie oder Energie zu philosophieren, ohne die theoretischen und experimentellen Ergebnisse der Quantenphysik zu berücksichtigen. Wer dies dennoch tut, begibt sich auf dieselbe Ebene wie diejenigen, die nach *Kepler*, *Galilei* und *Newton* immer noch Überlegungen anstellten, wie sich wohl die Gesetze der himmlischen Mechanik von denen auf der Erde unterscheiden.

Obwohl mehrfach auf seine Unkenntnis der modernen Wissenschaft hingewiesen, legt Lütz in [394], [400] und [399] propagandistisch sogar noch nach.¹⁷ Gestützt wird seine Sicht durch Plantinga [489]:

First and most important, according to serious theism, God is constantly, immediately, intimately, and directly active in his creation: he constantly upholds it in existence and providentially governs it. He is immediately and directly active in everything from the Big Bang to sparrow's fall. Literally nothing happens without his upholding hand. Second, natural laws are not in any way independent of God, and perhaps best thought of as regularities in the ways in which he treats the stuff he has made, or perhaps as counterfactuals of divine freedom.

Das macht es aber auch nicht viel besser:

- Hume hat ein nach ihm benanntes Entscheidungskriterium für Wunder formuliert: "Kein Zeugnis reicht aus, ein Wunder zu bestätigen, es sei denn, seine Falschheit wäre noch wunderbarer als das Wunder, das es bestätigen soll."
- Hering [258], S. 101, ist noch etwas anderes "Verwunderliche" aufgefallen:

Es ist übrigens ein Kennzeichen angeblicher Wunder, dass sie immer in hochkomplexen oder unzugänglichen Systemen auftreten, also bei Lebewesen oder an Himmelsobjekten. In einfacheren Systemen, die man durchschauen könnte, sind sie dagegen unbekannt.
- Obwohl Lütz selbst sagt, daß Wunder außerordentlich selten vorkommen, tun sie dies aber offenbar nicht. Nach Hoerster [264], S. 40, hat Papst Johannes Paul II. 1250 Menschen selig und 477 heilig gesprochen. Küng [359], S. 167, gibt sogar noch höhere Zahlen (1338 und 482) an. Da Seligsprechung ein Wunder voraussetzt und Heiligsprechung anschließend erfolgt, sofern ein weiteres Wunder gegeben ist, sind dies allein somit $1250 + 477 = 1727$ Wunder.¹⁸ Da die (katholische) Kirche ja wohl von vielen tausenden Heiligen ausgeht, ist somit von über 10.000 Wundern auszugehen.

¹⁷Damit wird Lütz sogar zur Lachnummer, [315]: "Wer [...] dann Quantenphysik ausgerechnet so zusammenfasst und deutet [...] der wird mit QP-Übungszettelrechnen nicht unter unter drei Semestern bestraft [...]"

¹⁸Nach einer von mir nicht mehr zu lokalisierenden Quelle soll Johannes Paul II. mehr Menschen heiliggesprochen haben, als alle Päpste seit Beginn der Neuzeit, d.h. ca. 1600, zusammen. (1588 rief der Papst die "Kongregation für Heilige Riten und Zeremonien" ins Leben, die mit Heiligsprechungen befaßt ist.)

Es werden oft Wunder berichtet, wie überraschende Heilungen, Fliegen, zur gleichen Zeit an verschiedenen Orten zu sein, in die Ferne zu sehen,... Daß solcherart von Wissenschaft und Technik täglich realisiert wird, ohne daß Ärzte, Piloten, Telekommunikationstechniker,... zu Heiligen erklärt werden, ist nun seinerseits verwunderlich.¹⁹ Vieles was vor Jahrhunderten als "Wunder" galt, ist heute normaler Bestandteil des Alltags, und all dies durch Wissenschaft und Technik. Daher kann die Bemerkung von Thürkauf nach [628], daß "Die Naturgesetze [...] nicht logisch [sind]", wohl kaum korrekt.

Um nun doch noch aus der Wissenschaftsfalle herauszukommen, argumentiert Lewis in [630] auf die Frage: "Widerspricht z.B. das Wunder der Jungfrauengeburt den Naturgesetzen?", wie folgt:

Mit "Naturgesetzen" meint der Fragende [...] den beobachteten Ablauf der Natur. Wenn er auch nur ein bißchen mehr als das meint, dann ist er [...] ein philosophischer Naturalist, [...]. Der Mann, den ich im Auge habe, glaubt, daß die bloße Erfahrung (und besonders jene künstlich herbeigeführten Erfahrungen, die wir als Experimente bezeichnen) uns darüber Auskunft geben, was sich in der Natur regelmäßig ereignet. Und er glaubt, daß die Entdeckungen, die wir gemacht haben, die Möglichkeit von Wundern ausschließen. Darin offenbart sich jedoch eine gewisse Geistesverwirrung.

Die Verwirrung liegt hier wohl woanders: **Niemals** hat die Wissenschaft ein Naturgesetz allein durch fortgehende Beobachtung gefunden und das kann sie auch gar nicht. Unser Verständnis von Wissenschaft, spätestens seit der griechischen Antike, ist, daß sich theoretische Erwägungen auch in der Erfahrung bewähren müssen. Dazu bedient sie sich speziell der Logik. Und genau diese wird durch Wunder außer Kraft gesetzt. Das wissenschaftliche Problem mit Wundern ist nicht ihr Widerspruch zu den Erfahrungen, sondern zur Logik.²⁰

¹⁹Anfang 2008 wurde in den Medien berichtet, daß eine Gentherapie für spezielle Netzhauterkrankungen gefunden worden sei, "Blinde wieder sehend" wurden. Mit Hilfe technischer Systeme gelang Ähnliches, siehe [134]. Kurioserweise gibt Junker [300] das Wunder Jesu' Blinde wieder sehend zu machen, als Stütze kreationistischen Denkens an, ohne dessen Mechanismus zu erklären.

²⁰Interessanterweise gibt es auch "theologisch-logisch" Einwände gegen Wunder, Becker [32], S. 66:

Es geht nicht um die Frage, ob Gott Wunder wirken *kann*, denn er ist schließlich allmächtig. Es geht um die Frage, ob er es tatsächlich tut. Dagegen sehe ich drei zentrale Einwände:

1. Ein Wunder-tätiger Gott würde sich über die von ihm selbst erschaffenen Naturgesetze hinwegsetzen.[...]
2. Eine zweite Frage, [...] ist, ob Gott, wenn er in das Naturgeschehen eingreift, nicht zu einer ganz gewöhnlichen Ursache innerhalb der Verkettung der Welt werden würde, [...]
3. Wenn Gott in einzelnen Fällen in die Welt eingreift, dann muss man sich einerseits fragen, warum dieses Eingreifen überhaupt nötig ist und andererseits, warum es nur in bestimmten Fällen erfolgt. [...] Warum erhört er mein Flehen, die Ausschwitz-Opfer haben ihn jedoch kalt gelassen? Es geht um die ethische Seite

Damit kommen wir wieder auf unsere Ausgangslage zurück, die Schwierigkeit der Pseudowissenschaften mit der Logik, Barrow [22], S. 64:

Aber die Omnipotenz Gottes steht in einem problematischen Verhältnis zur Mathematik. Wir können uns den Bruch oder die Aufhebung von Naturgesetzen vorstellen, [...] aber wie steht es mit dem Bruch der Logik oder der mathematischen Gesetze?

Mit Wundergläubigen zu diskutieren, ist schwierig, Schleichert [560], S. 157:

Es gibt keine konklusiven Argumente gegen Wunderberichte. Man kann auch den Kreationismus, dieses neueste Geschöpf frommer Bibelgläubigkeit, nicht durch paläontologische, genetische oder astrophysikalische Einsichten endgültig widerlegen. Aber je genauer, je konsequenter man alle diese Wundergeschichten analysiert, desto eher gelangt man zu der verwunderten Frage: *Und das soll man glauben?*

Wir werden Pseudowissenschaften dadurch abweisen, daß sie logisch-mathematisch inkonsistent sind. Es ist erstaunlich, wie weit dieses Prinzip trägt, d.h. wie logisch primitiv der Kreationismus und die Postmoderne sind. Dies mag daran liegen, daß dieses Prinzip in seiner philosophischen Verallgemeinerung sehr wirksam ist, Popper [495], S. 37:

Klarheit und Deutlichkeit sind keine Kriterien der Wahrheit; aber Unklarheit und Verworrenheit können wohl Anzeichen des Irrtums sein. Ebenso sind Folgerichtigkeit und Widerspruchslosigkeit kein Beweis für Wahrheit, aber Mangel an Folgerichtigkeit und Selbstwiderspruch sind sichere [!] Anzeichen des Irrtums.

Es nicht verboten Mathematik und Logik, abzulehnen: "Niemand wird zur Mathematik gezwungen". Nur darf man sich dann nicht ständig auf sie berufen. Speziell sollte man sich dann solcher Formeln wie "logisch zwingend", "wissenschaftlich bewiesen" bzw. "wissenschaftlich widerlegt", oder "mathematisch gewiß" enthalten.²¹

des Handeln Gottes. Ich befürchte, dass das Theodizeeproblem unbeantwortbar wird, wenn wir Gott ein punktuelleres Eingreifen in das Weltgeschehen zusprechen.

²¹Als besonders dreiste Beispiele für diese Taktik siehe Eichelbeck [144], Gitt u.a. [500] (untertitelt: "wissenschaftliche Kritik am naturalistischen Weltbild") und Svilenov u.a. [646] (untertitelt: "im Lichte der Wissenschaft"). Auch Spaemann [627] gebraucht den Begriff der Wissenschaft inflationär, ohne geringste Kenntnis davon. In keinem der Bücher gibt es auch nur einen einzigen logischen/mathematischen Schluß; es werden nur verschwommene philosophische Sätze aneinander gereiht.

Chapter 3

Die Evolution

Nothing in biology makes sense except in the light of evolution.

Theodosius Dobzhansky

3.1 Was ist Evolution?

Benedikt XVI. [36]:

Letztlich kommt es auf die Alternative hinaus: Was steht am Anfang: die schöpferische Vernunft, der Schöpfergeist, der alles wirkt und sich entfalten läßt oder das Unvernünftige, das vernunftlos sonderbarerweise einen mathematisch geordneten [!] Kosmos hervorbringt und auch den Menschen, seine Vernunft. Aber die wären dann nur ein Zufall der Evolution und im letzten also doch etwas Unvernünftiges.

Das klingt auf den ersten Blick plausibel, aber in Anbetracht der Tatsache, daß viele Begriffe nicht spezifiziert sind, wird es zur wissenschaftlichen Analyse nicht brauchbar. Speziell ist die Aussage "Zufall ist = Unvernünftiges, oder = Willkürliches, oder = Beliebigen, oder = ..." so nicht korrekt.

Genauer lassen sich die Bedingungen des Lebens und der Evolution in vier Prinzipien fassen:

- Reproduktion;
- Katalyse;
- Mutation;
- Selektion.

Bis auf das Prinzip der Katalyse war dies auch das Gerüst welches Darwin für seine Evolutionstheorie aufstellte. Darüber hinaus sollte man in erster Konkretisierung

sagen: **Evolution ist das Verhalten rekursiv dynamischer Systeme.** Diese Idee ist nicht erst gestern aufgekommen sind, sondern Jahrzehnte alt. Eichelbeck [144], S. 179, ist solcherart Analyse abhold:

Weder Zufall noch ein blinder Egoismus können ein komplexes dynamisches System ins Gleichgewicht bringen - und dann dieses Gleichgewicht auch noch jahrtausendlang erhalten.

Hier wird weder logisch noch wissenschaftlich argumentiert. Es müßte doch jedem (halbwegs) wissenschaftlich Gebildeten klar sein, daß die obigen vier Prinzipien - grob gesprochen - je ein Feld¹ bilden auf dem weitere Abstraktionen kultiviert werden (müssen). Erst dann kann das Prinzip des Zufalls korrekt eingeordnet werden. Meyer [431]:

Darwin begründete in vielerlei Hinsicht die Evolutionsbiologie. Doch erst die Forschergenerationen nach ihm deckten *en detail* auf, durch welche Mechanismen neue Arten entstehen. Heutige Kritiker Darwins lesen und zitieren gewöhnlich allein dessen Schriften und ignorieren die Berge wissenschaftlicher Literatur der folgenden anderthalb Jahrhunderte - ein philosophisch-historischer, doch naturwissenschaftlich unbrauchbarer Ansatz. Denn *sciences marches on* - und in der Evolutionsbiologie wurde sehr viel dazugelernt.

Austermann [16], S. 61 ff., zitiert Mayr [419]:

Es mag uns heute seltsam erscheinen, aber anfangs war die Vorstellung von einer Evolution dem abendländischen Denken fremd. Das christliche-fundamentalistische Dogma übte eine so starke Macht aus, dass es im 17. und 18. Jahrhundert einer langen Abfolge geistiger Entwicklungen bedurfte, bevor der Evolutionsgedanke in vollem Umfang Fuß fassen konnte.[...]

Wie groß der Einfluss dieser Denktradition immer noch ist, wird deutlich, wenn man sich mit den Gegnern des Evolutionsgedankens befasst, die nach wie vor in den Denkmustern verhaftet sind, die seit Darwin einer wissenschaftlichen [!] Überprüfung nicht mehr standhalten können. Kreationisten messen religiösen Quellen (wie z.B. der Bibel) einen viel größeren Stellenwert bei als der Naturwissenschaft, wenn es darum geht, Erkenntnisse über die Welt zu gewinnen. Der Wissensfortschritt muss sich diesen zentralen Glaubenssätzen unterordnen und mit ihnen in Einklang stehen. Die Vorstellung von einer Welt, die sich durch Konstanz und Beständigkeit auszeichnet, weil sie von einem übernatürlichen Wesen nach einem intelligenten Plan erschaffen wurde, ist das Fundament ihrer Weltanschauung. Die Annahme, dass die *Typen des Lebens* konstant und unwandelbar sind, ist auch heute noch ein zentraler Aspekt in der Denkweise der Evolutionsgegner.

¹Atkins [7], S. 50, spricht hier sogar von einem "Komposthaufen".

Selbst wenn wir sehen, daß schon vor Darwin die Idee einer Evolution des "Lebendigen" zuweilen gedacht wurde, siehe [366], S. 16f., so war dies noch ohne jede wissenschaftliche Methodik. v. Bertalanffy [45] behauptet, daß die Evolutionsidee viel älter verortbar sei, aber es ist wohl so, daß dies unsystematische, ja rein spekulative Ideen waren, die dementsprechend auch nie in das allgemeine Denken vordrangen. Ab der Neuentstehung der Wissenschaft vor 400 Jahren trat diese Frage dann defacto neu auf, vgl. Kull [361].

Darwin hat für die Evolution fünf Haupttheorien aufgestellt, Mayr [419]:

1. **Evolution als solche:** Organismen entwickeln sich im Laufe der Zeit ständig weiter.
2. **Theorie der gemeinsamen Abstammung:** Verschiedene Organismen (-arten) stammen von einem gemeinsamen Vorfahren ab.
3. **Vervielfachung der Arten:** Arten vervielfachen sich im Laufe der Zeit.
4. **Gradualismus:** Die Evolution erfolgt in der Form allmählichen Wandels.
5. **Theorie der natürlichen Selektion:** Der Evolutionsmechanismus besteht in der Konkurrenz unter zahlreichen (einzigartigen) Individuen um begrenzte Ressourcen, die zu Unterschieden in Fortpflanzung und Überleben führt.

Damit wird auch klar, daß der Gedanke der Evolution über die biologische Ebene hinausgeht, Dennett [129], S. 109:

Und der Grund, warum dieser Prozeß [!] funktionieren kann, ist in der menschlichen Kultur exakt derselbe wie in der Genetik: *differentielle Replikation*. Wenn Kopien mit Variationen hergestellt werden und einige dieser Variationen in irgendeinem winzigen Punkt "besser" sind (einfach in der Hinsicht, daß im nächsten Schub mehr Kopien von *ihnen* erzeugt werden), führt dies unaufhaltsam zu jenem stufenweisen Prozeß der Gestaltungsverbesserung, den Darwin Evolution durch natürliche Selektion nannte. Was dabei kopiert, müssen nicht unbedingt Gene sein. Es kann alles sein, was die Grundvoraussetzungen des Darwinschen Algorithmus erfüllt.

Um auch ein Beispiel zu geben, betrachten wir einen evolutionären Prozeß für historische Schriften, Strutwolf [644]:

Im Zuge handschriftlicher Reproduktion von Texten treten zwangsläufig Variationen auf. Keine Handschrift ist mit einer anderen vollkommen identisch. Je weiter man in der Textgeschichte zurückgeht, desto stärker unterscheiden sich die Handschriften voneinander.

Math Stemmatology:

We now consider the written versions of languages. Curiously, one of the first mathematical papers about phylogenetic trees created by Buneman [78] dealt not with biology but rather with reconstructing the copying history of manuscripts. Mink [434]:

The same data as used for creating the new printed *Editio Critica Maior* of the New Testament, commencing with Catholic Letters, allows a genealogical analysis of the witness. The objective is to establish a comprehensive theory of the structure of the tradition. Because the tradition of the New Testament is highly contaminated this theory has to handle the problem of contamination, and also the problem of accidental rise of variants, and must be able to be verified at any passage of the text. Where there are variants, the witnesses have a relation that can be described by a local stemma of the different readings. These local stemmata allow or restrict relations among witness in a global stemma, which must be in harmony with the total of the local stemmata. In the first phase, local stemmata were established only at places where the development of the variants is very clear. The coherencies within each attestation were analysed... Then the local stemmata must be revised in the light of the total of the genealogical data included in them. Now an analysis of genealogical coherence is possible and may help to find local stemmata for passages unsolved so far. Finally, the global stemma (or stemmata) mirroring all the relations of the local stemmata will be established by combining optimal substemmata, each containing a witness and its immediate ancestor, to produce the simplest possible tree.

End Math

Ein schönes Beispiel aus der Literaturwissenschaft gibt Dawkins [119], S. 194 ff. anhand des *Canterbury Tales Project*:

Faszinierenderweise verwenden Literaturwissenschaftler die gleichen Methoden wie die Evolutionsbiologen, wenn sie herausfinden wollen, welcher Text von welchem "abstammt", das heißt abgeschrieben wurde.

3.2 Die Mendelschen Gesetze

Empirisch ist die Evolution wohl kaum noch zu widerlegen, Gould [210], S. 422:

[Es ist] kaum notwendig, die Evolution als wissenschaftliches oder intellektuelles Thema durch die Entdeckung neuer, eleganter Fälle zu "beweisen". Schließlich erwarten wir auch auf der Seite eines unserer Zeitungen keinen Artikel mit der Überschrift "Bestätigung für Galilei: Neues Experiment beweist, dass die Erde um die Sonne kreist und nicht umgekehrt". Ebenso gut ist auch die Tatsache der Evolution seit über einem Jahrhundert belegt.

Aber sind die Theorien der Evolution schon ausreichend konkretisiert, um "harter" Falsifikation zu unterworfen zu werden? Dies ist seit ca. 150 Jahren Anliegen der Forschung. Hierbei werden in wachsendem Maße mathematische Methoden eingesetzt. Sehr frühe Beispiele sind:

- Die Hardy-Weinberg-Gleichungen aus dem Jahre 1908, die den Anfang der Populationsdynamik auf genetischer Ebene geben.
- Watsons Paradox aus dem Jahr 1874, welches wir in Zusammenhang mit dem Prinzip "Survival of the fittest" weiter unten diskutieren werden.
- Boltzmanns Ideen zur Thermodynamik aus dem Jahr 1886 (und früher).
- Mendels Gesetze zur Genetik, publiziert im Jahre 1866.
- Die Verhulst-Gleichung aus dem Jahre 1845, welche dynamische Prozesse quantitativ beschreiben.

Man beachte, daß all diese mathematischen Untersuchungen über 100 Jahre alt sind. Sie gehören heute zum Standardwissen jeden (!) Wissenschaftlers, und werden - mitsamt ihrer Beweise - an jeder Universität, ja z.T. jeder Schule der Welt gelehrt.

Math Mendels laws:

A Mendelian population may be considered to be a group of reproducing organisms with a relatively close of genetic relationship. We consider all the gametes produced by a Mendelian population as a hypothetical mixture of genetic units from which the next generation will develop. In such organisms adults produce female and male gametes (for example eggs and sperms in humans), which fuse to form zygotes, which develop and mature to adulthood. These factors determining various traits are passed through the generations.

Mendel published the result of his genetic studies in the following form:

Principle of segregation: From any one parent, only one allelic form of a gene is transmitted through a gamete to the offspring.

Principle of independent assortment: The segregation of one factor pair occurs independently of any other factor pair.

We discuss only a specific case: Suppose that there are two and only two alleles A and a that are to be found at a locus. A given individual may then have one of three genotypes: the homozygotes AA or aa or the heterozygote Aa . The allele A may be dominant over a , so that we cannot distinguish between the appearance of AA or Aa .

Generation 0 is known as the parental generation ($P = F_0$), and generation n as the n th filial generation (F_n). Then

$$F_0 : AA \quad aa \tag{3.1}$$

is followed by the generation

$$F_1 : Aa \quad aA \tag{3.2}$$

which is uniform. But in the next generation we find

$$F_2 : AA \quad Aa \quad aA \quad aa \tag{3.3}$$

with a ratio of 3 : 1 regarding the phenotype of the dominant allele. This leads to the following phenotypes in the next generation:

	<i>AA</i>	<i>Aa</i>	<i>aA</i>	<i>aa</i>	
F_3 :	<i>AA</i>	4 <i>A</i>	4 <i>A</i>	4 <i>A</i>	4 <i>A</i>
	<i>Aa</i>	4 <i>A</i>	3 <i>A</i> + 1 <i>a</i>	3 <i>A</i> + 1 <i>a</i>	2 <i>A</i> + 2 <i>a</i>
	<i>aA</i>	4 <i>A</i>	3 <i>A</i> + 1 <i>a</i>	3 <i>A</i> + 1 <i>a</i>	2 <i>A</i> + 2 <i>a</i>
	<i>aa</i>	4 <i>A</i>	2 <i>A</i> + 2 <i>a</i>	2 <i>A</i> + 2 <i>a</i>	4 <i>a</i>
together	16 <i>A</i>	12 <i>A</i> + 4 <i>a</i>	12 <i>A</i> + 4 <i>a</i>	8 <i>A</i> + 8 <i>a</i>	

Altogether $48A + 16a = 3A + 1a$. Thus

$$\#A : \#a = 3 : 1. \tag{3.5}$$

We find the same situation for F_4 and so on. **End Math**

Die Theorie der Evolution begann mit Darwin eine überaus dynamische Entwicklung. Dies geschah nicht nur weil viele neue empirische Belege gefunden wurden, sondern auch durch die Vernetzung mit anderen wissenschaftlichen Theorien. Der Reihe nach:

1. Die Zusammenführung von Darwinscher Evolution und Mendelscher Genetik ergibt eine sehr fruchtbare Idee; oft Neodarwinismus genannt. Dabei mußten beide etwas aufgeben:

Darwin: Survival of the fittest.

Mendel: Die Unveränderlichkeit des Erbgutes.

Im Gegenzug gewannen beide aber auch viel.²

Durch die Mathematisierung wird der Neodarwinismus massiv gestärkt. Insbesondere Fischer, Haldane und Wright finden viele neue Gesetze der Populationsdynamik.

2. Ab den 40-er Jahren des 20. Jahrhunderts binden Dobzhansky, Mayr und Simpson die gesamte Biologie in die Evolutionstheorie ein. Es entsteht die sogenannte Synthetische Theorie.
3. Mit der Entdeckung der DNA als Träger des Erbgutes und ihrer Strukturklärung durch Watson und Crick beginnt die Möglichkeit Evolution auf molekularbiologischer Basis zu gründen. Damit rückt die Biologie endgültig in die Welt der (harten) Naturwissenschaften, Kingsley [329].
4. Durch neue Methoden der Biochemie und Mathematik/Informatik entsteht ab den 70-er Jahren ein modernes Verständnis der Evolution, welches nicht nur diese Theorie wissenschaftlich (nahezu) unangreifbar macht, sondern ihr auch viele empirische Wirkmöglichkeiten eröffnet, Mindell [433].

²Nach Junker, Hoßfeld [304], S. 172ff., war um 1900 der Darwinismus defacto tot, und wurde durch diese 2. Darwinsche Revolution nicht nur reanimiert, sondern sogar noch lebendiger.

Einen Überblick geben Kull [361] und Kutschera [367]. Buskes [79] zeigt darüber hinaus, wie das wissenschaftliche Gedankengut der Evolution in andere Bereiche des Denkens hineinwirkt und umgekehrt neue wissenschaftliche Ideen in der Biologie nutzbar werden. Dadurch wird die Wissenschaft immer mehr als Einheit sichtbar. Und dementsprechend kann die Evolutionstheorie nur noch abgewiesen werden, wenn man die Wissenschaft als Ganzes ablehnt, Hamacher [233]:

So beginnt der Kreationist z.B. mit der Leugnung des Alters der ersten Humanoiden. Daran schließt sich dann notwendigerweise die Leugnung sowohl der Datierung durch die Radioaktivität (also stimmt auf einmal auch die Kernphysik nicht mehr), als auch durch die Plattentektonik an (d.h. auch die Geophysik ist plötzlich betroffen und sagt angeblich ebenfalls falsche Dinge). Danach muss dann notwendigerweise die gesamte Ökologie/Biodiversitätsforschung, die Idee der RNA-Welt (und somit die Biochemie) und auch die gesamte Entstehung der Planeten und der Sonnensysteme (Astrophysik) und des Kosmos (Teilchenphysik) falsch sein. Wenn nur ein Baustein richtig wäre, wenn nur eine Naturwissenschaft recht hätte, dann wären die Argumente gegen die Evolutionstheorie falsch. Und das kann der Kreationist nicht akzeptieren. Denn er konstruiert sich die Welt so, dass die Evolution falsch sein muss. Er betrachtet die Welt nicht nach Konsistenzgesichtspunkten.

3.3 Lücken

Kreationisten versuchen die offenen Fragen der Evolutionstheorie auszunutzen, was aber kein Argument ist, denn:

- Sie übersehen, daß ein offenes Problem (eine Lücke) in einer Theorie keine Widerlegung jener ist. Eine Lücke ist ja kein logischer Widerspruch. Man denke z.B. daran, daß es auch in der Mathematik offene Fragen gibt:

Math The Riemann hypothesis:

H_n denotes the n th harmonic number:

$$H_n = \sum_{k=1}^n \frac{1}{k}. \quad (3.6)$$

H_n grows very slowly. For example: $H_{1000000} = 14.392\dots$. It is well-known that the sequence of the harmonic numbers diverges. On the other hand, consider the Riemann zeta function $\zeta(s)$ defined for any real $s > 1$ by

$$\zeta(s) = \sum_{k \geq 1} \frac{1}{k^s}. \quad (3.7)$$

The series converge, since for

$$\zeta_n(s) - 1 = \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^s} - 1 = \sum_{k=2}^n \frac{1}{k^s} \leq \int_1^n \frac{dx}{x^s} = \frac{1}{1-s} (n^{1-s} - 1).$$

When n runs to infinity we get:

$$\zeta(s) \leq \frac{s}{s-1}. \quad (3.8)$$

It is possible to extend the function to complex numbers z . In 1859 Riemann conjectured that the zeros of $\zeta(z)$ are always with real part $1/2$. This is still open, see [3] or [26]. **End Math**

Ist durch die Tatsache, daß die Riemannsche Vermutung seit genau (!) dem Jahr - nämlich 1859 - bekannt ist, wie Darwins Theorie, und immer noch offen, ein "Beweis" dafür, daß die Mathematik unwissenschaftlich ist?

- Keine wissenschaftliche Theorie wird je lückenlos sein. Sie ist ein offenes System, das sich auf immer neue Fragen orientiert. Die Zunahme der Zahl offener Probleme ist kein "Schwund" der Wissenschaftlichkeit, sondern zeigt im Gegenteil deren Dynamik. So ein Effekt tritt üblicherweise immer dann auf, wenn
 1. neue wissenschaftliche Methoden genutzt werden, z.B. der Einsatz von Computern, da jetzt vielmehr Fragen an die empirisch gewonnen Daten gestellt werden können; und/oder
 2. zwei oder mehrere (Sub-)Theorien sich vereinigen, z.B. in der Synthetischen Theorie, da sich jetzt die offenen Fragen der Theorien multiplizieren.

Kommen diese beiden Aspekte zusammen, wie es in den Biowissenschaften seit einigen Jahrzehnten geschieht, so entsteht eine selbst für Wissenschaftler fast unübersichtliche Vielfalt von Daten und Argumenten; und somit auch von Lücken. Aber es ergeben sich auch neue Möglichkeiten und Einsichten, Nowak [469], S. x:

Whenever the languages of two disciplines meet, two cultures interact, and somewhat new happens.

- Nicht-Erklärtheit ist nicht Nicht-Erklärbarkeit.

Wie all dies ständig geschieht kann man an der Dynamik von Internet-Datenbanken ersehen: tolweb.org³. In diesem Zusammenhang haben sich auch einige der ursprünglich offenen Fragen Darwins längst überholt: Hellmann [246], S. 91 ff. Einige Beispiele:

Missing links: Das Fehlen vieler Fossilien in der Evolution.

Dies ist das Lieblingsargument vieler Kreationisten. Wie unsinnig es ist sieht man bei Leinfelder [378] oder Zrzavy, Storch, Mihulka [726], S. 186. Sofern Evolutionskritiker noch einen halbwegs wissenschaftlichen Anspruch haben, nutzen

³Natürlich befindet sich auch diese Quelle in steter Erneuerung, Dawkins [119], S. 360, zitiert hier sie selbst:

Dieser Stammbaum befindet sich noch im Aufbau. Bitte haben sie Geduld: Das Wachstum des echten Stammbaums dauerte mehr als 3 000 000 000 Jahre.

sie dieses Argument nur sehr zurückhaltend, siehe exemplarisch Junker [301] oder Sperling [628], denn fossile Befunden sind für die Gestaltung einer Theorie der Evolution unwichtig, hingegen Dawkins [119], S. 30:

Die Fossilien sind eine Zugabe. Eine sehr willkommene Zugabe, natürlich, aber unentbehrlich sind sie nicht.

In Anbetracht der riesigen Zahl von Lebewesen die je existiert haben, wird die Zahl der fossilen Artefakte immer extrem klein sein. Eher umgekehrt, Storch u.a. [640], S. 49:

Wenn wir das fossile Material bewerten, müssen wir eher erstaunt sein, wie viele *missing links* uns die Paläontologie schon gebracht hat.

Kambrische Explosion: Ein scheinbar plötzliches Auftreten vieler neuer Arten im Kambrium (550 Mya), [123]

Viele Wissenschaftler sind davon aber nur mäßig beeindruckt, weil plötzlich hier mindestens 20 Millionen Jahre sind. Die Kambrische Explosion könnte einfach durch einen Wechsel der Bedingungen zur Versteinerung zustande gekommen sein.⁴

Kreationistischem Denken ist ein produktives Auftreten, eigentlich ein zentrales Anliegen der Wissenschaft, fremd, Dennett [128]:

Die starke Fokussierung auf Intelligentes Design hat paradoxerweise etwas anderes in den Hintergrund rücken lassen - die vielen wirklich wissenschaftlichen Kontroversen zum Thema Evolution.

[...] Doch bis heute haben die Verfechter des Intelligenten Design mit nichts dergleichen aufwarten können. Es gibt keine Ergebnisse, die der vorherrschenden biologischen Lehrmeinung anfechten. Es gibt keine Fossilienfunde, Genomanalysen, biogeografische Daten oder vergleichende Anatomiefunde, die das überkommene Verständnis der Evolution in Frage stellen.

3.4 Die Evolutionstheorie

Die Evolutionstheorie stellt eine wissenschaftliche Revolution dar, und zwar eine genauso wesentliche, wie die im 16./17. Jahrhundert zur Physik. Mayr [418], S. 55:

Die wissenschaftliche Revolution [des 16./17. Jahrhunderts] war zwar eine Revolution des Denkens - indem sie Aberglauben, Magie und Dogmen mittelalterlicher Theologen verwarf -, doch sie war keine Rebellion gegen die Treue zum Christentum, und diese ideologische Richtung wirkte sich

⁴Kalauerartig beschrieben von Springfield [631], der darauf hinweist, daß wenn man auf ein Wesen des Präkambriums tritt es "matscht", ab dem Kambrium aber "knackt".

ungünstig für die Biologie aus. Die Antwort auf die grundlegenden Probleme in der Erforschung lebender Organismen hängt davon ab, ob man sich auf Gottes Hand beruft oder nicht. Dies trifft besonders auf alle Fragen von Entstehung und Zweckmäßigkeit (den Interessengebieten der Kreationisten beziehungsweise der Naturtheologen) zu. Der Glaube an ein Universum mit nichts darin außer Gott, den menschlichen Seelen, Materie und Bewegung ließ sich mit den damaligen physikalischen Wissenschaften gut vereinbaren, doch der Entwicklung der Biologie stand er entgegen.

Die obigen fünf Theorien Darwins der Evolution sind nicht gleichermaßen gesichert. Insbesondere der Gradualismus ist nicht unumstritten. Aus den weiteren Überlegungen, die wir zur Evolution anstellen werden, ergibt sich aber, daß diese Frage im wesentlichen irrelevant ist. Vgl. Pritchard [499].

Darwins Bedeutung liegt nun eben darin, daß er als erster eine konsistente Theorie der Veränderungen von Lebensformen gab, ohne auf transzendente Kräfte zurückzugreifen. Speziell brach er mit vielen ideologischen und religiösen Vorstellungen seiner Zeit; Mayr [421] nennt u.a. - Keine Konsistenz der Welt; - Die Abkehr von der Platonischen Typenlehre; - Keine "vis vitalis"; - baumartige Entwicklung; - Keine Teleologie; - Abstammung des Menschen aus dem Tierreich. Darwin war klar geworden, daß kreationistische Ansichten wissenschaftlich unproduktiv sind, Engels [154], S. 72:

Darwin argumentiert [...] wissenschaftstheoretisch mit der mangelnden Erklärungs- und Prognosekraft der Lehre der [...]schöpfungen. Der Wille Gottes kommt für ihn als Erklärung dieser Phänomene nicht in Frage, weil eine solche Erklärung nicht den Charakter eines physikalischen Gesetzes habe. Sie erlaube keine Vorhersage. Da wir über Gottes Willen nichts wissen, nicht wie er wirkt, ob konstant oder unbeständig wie der des Menschen, sind derartige Erklärungen "höchst nutzlos".

3.4.1 Ursprung

Die zentrale Abweisung des Atheismus ergibt sich oft aus folgendem Argument, Lohfink [388], S. 129:

Der Atheist weiß nicht, woher die Welt kommt. Er kann natürlich auf naturwissenschaftlicher Ebene immer weiter zurückfragen. Aber das ist nicht die Frage nach dem letzten Grund der Welt. Er muß entweder annehmen, dass es die Welt schon immer gibt, dass also Materie und Energie ewig sind (aber warum eigentlich, wo doch alles [??] in der Welt eine Ursache hat?) - oder er muss annehmen, dass der Kosmos plötzlich von selbst aus dem Nichts ins Dasein sprang.

Dagegen läßt sich nun einiges sagen; jetzt soll nur der Satz in der Klammer betrachtet werden. Er scheint einfach eine nicht zu hinterfragende Wahrheit zu sein. Aber auch nur solange, wie man nicht mit anderen Weltanschauungen und Religionen oder mit Logik und Mathematik in Berührung gekommen ist. Kann man logisch folgenden Satz wirklich denken: "Alles (!!)" hat eine Ursache"? Dennebaum [127] diskutiert solcherart

sehr ausführlich und bezeichnet es, in Anlehnung an den Religionsphilosophen Craig, als *kalam*-Argument:

1. Alle Dinge, deren Existenz einen Anfang hat, haben eine Ursache.
2. Die Existenz des Universums hat einen Anfang.
3. Daher muss auch das Universum eine Ursache haben.

Aus 1. und 2. würde logisch tatsächlich 3. folgen; aber beide Prämissen sind selbst logisch nicht korrekt. Man denke, nach Hume, siehe [549], S. 222, nur einmal über folgende Fragen nach:

1. Aus welchem Grunde finden wir es *notwendig*, daß jedes Ding, das einen Anfang hat, auch eine Ursache haben sollte?
2. Warum schließen wir, daß die und die einzelnen Ursachen *notwendig* die und die einzelnen Wirkungen haben?

Es ist wohl essentiell zwischen der religiösen und der wissenschaftlichen Sicht auf den "Anfang" der (heutigen !) Welt zu unterscheiden, nämlich **Schöpfung** und **Urknall**. Koltermann [343] macht genau diese Trennung nicht, um dann zu sagen:

Andererseits sind die Naturwissenschaften aufgrund ihrer Methodik [...] nicht in der Lage, etwa die philosophisch-theologische Frage nach der Schöpfung legitim zu stellen, noch sie zu beantworten. Schöpfung ist kein naturwissenschaftlicher Begriff, [...]

Ja, aber "Beginn des Universums" bzw. Urknall schon.

3.4.2 Alles fließt

Die aristotelische Physik besagt: Natürlicher Zustand ist allein die Ruhe; alle Bewegung benötigt Antrieb. In den modernen Wissenschaften hingegen bedarf die Ruhe der Begründung, nicht etwa die Bewegung, Fischer [165], S. 326f:

Überhaupt ist unsere kulturelle Tradition auf das Erfassen von Stillstand und Festigkeit ausgerichtet. Am Anfang aller Bewegungen stand früher entweder ein festes Bewegungsgesetz [...] oder eine unverrückbare Instanz, die alles verändern oder umwandeln kann - etwa der "unbewegte Bewegter", den Aristoteles bemüht, um der Welt den nötigen Schwung zu geben. [...] Die westliche Welt denkt statisch seit der Antike [...] Dabei hat der Philosoph Heraklit die Aufmerksamkeit schon früh auf das Werden lenken wollen. "Niemand steigt zweimal in denselben Fluß" und "Alles fließt" lauten Einsichten, die von ihm überliefert sind.

Es ist leicht verständlich, warum an platonischen Texten [...] ausgerichtete Geisteshaltung Schwierigkeiten mit der heraklitischen Idee der Evolution hat, die als wissenschaftliche Erfassung des Werdens verstanden werden kann.

Das Verdienst die Bedeutung der Bewegung in der Physik gesagt und bewiesen (!) zu haben, gebührt Galilei.⁵ Natürlich ist damit nicht klar, wie weit dieses Prinzip trägt. Ganz besonders war eine Schwierigkeit zu überwinden; nämlich die Auffassung, daß man Bewegung nicht logisch sauber fassen kann.⁶ Bis heute sorgt Zenons Paradox von Achilles und der Schildkröte für Verblüffung: Der Krieger Achilles A liefert sich mit einer Schildkröte T ein Wettrennen. Als Sportsmann gibt A seinem Gegner T einen Vorsprung von 100 Metern. Er weiß sich 10 mal schneller. Auf Los gehts los. Wenn A den Startpunkt von T erreicht hat ist diese 10 Meter weiter; wenn er auch diese Strecke überwunden hat, ist T wiederum um einen Meter vorangekommen; u.s.w. Mit anderen Worten, A kann T nie einholen.

Natürlich wußte auch Zenon, daß Achilles die Schildkröte rasch überholt. Ihm ging es lediglich darum, die paradoxen Folgen aufzuzeigen, die sich ergeben, wenn man Raum und Zeit einfach so betrachtet, wie man es bis dahin getan hat. Mit damaliger Logik und Mathematik schien dieses Paradox nicht aufzulösbar. Aristoteles schloß somit die Bewegung als logisch undenkbar aus.⁷

Rechnen wir nach heutiger Mathematik

$$100 + 10 + 1 + \frac{1}{10} + \frac{1}{100} + \dots = \frac{1000}{9}, \quad (3.9)$$

so scheint alles klar zu sein. Nur: Dies muß man erst einmal sauber mathematisch fassen. Denn was bedeutet der Wert einer unendlichen Summe? Diese Aufgabe wurde erst von und nach Galilei systematisch angegangen. Sie zu lösen fand bei Newton und Leibniz ihren ersten Höhepunkt, und seine Abschluß unter Cauchy. Ab Mitte des 18. Jahrhunderts kann man davon sprechen, die Bewegung logisch konsistent denken zu können, und somit auch all die damit zusammenhängenden Paradoxien zu beherrschen.

Bewegung ist ein zentrales Element modernen wissenschaftlichen Denkens. Seit Descartes gilt nach Kuznecov [368], S. 224:

Die Bewegung schafft die Grenzen der Körper, strukturiert die Welt, bringt ihre Objekte zur deutlichen Wahrnehmung und wird so zum Kriterium des Seins.

⁵Die Anerkennung der Aristotelischen Physik und damit die Abweisung der Bewegung als der natürliche Zustand stützt die Verschwörungstheorie die behauptet, daß die USA in den 60er und 70er Jahren den Mond gar nicht erreicht haben, denn man kann einen Raumflugkörper nur dann zum Mond zu bringen, wenn man ständig eine Kraft und damit eine zu große Treibstoffmenge benötigt hätte. Diese Unterstützung durch kreationistisches Denken wird die entsprechenden Verschwörungstheoretiker, z.B. Wisniewski [707], sicher freuen.

⁶Kuznecov [368], S. 82:

Wir kennen die Anekdote, wonach Diogenes von Sinope die Elaten widerlegte, indem er aufstand und hin und her ging. Als aber ein Schüler mit diesem Argument einverstanden war, schlug ihn Diogenes mit einem Stock: vertraue nicht, sagte er, der sinnlichen Gewißheit. [...] Vertraue nicht der sinnlichen Gewißheit, solange sie noch nicht in das System der logischen Deduktion Eingang gefunden hat [!] - das war das allgemeine Prinzip des antiken Denkens.

⁷Mehr zu den Paradoxien des Zenon aus philosophischer Sicht bei Kuznecov [368], S. 81ff.

Und ist so der zentrale Splitpunkt der kreationistischen von wissenschaftlichem Denken trennt. Wer auf der Abweisung prozessuralen Denkens beharrt, kommt somit mit der modernen Wissenschaft prinzipiell nicht mehr zurecht. Damit ist ihnen auch jede Erweiterung dieses Denkens, wie es eben in der Evolutionstheorie geschieht, versperrt, denn Evolution ist Bewegung pur. Sarasin [545]:

Darwin ist einer der großen Autoren des modernen Denkens: Diese Moderne akzeptiert nichts Gegebenes, auch keine göttlich abgeleitete Ordnung, ohne sie kritisch zu befragen und für veränderbar zu halten. Darwin war ein radikaler Anti-Essentialist: Es gab für ihn nichts was stabil ist oder wesentlich, nichts, was dauerhaft bleibt. Alles ist fortgesetzte Veränderung.

3.4.3 Aus dem Chaos oder aus dem Nichts?

Eine offene Frage des Theismus: Schöpft Gott aus

a) dem Nichts; oder

b) dem Chaos?

Dies ist ein erheblicher Unterschied: Im christlich-monotheistischen Denken ist die Schöpfung eine aus dem Nichts; in heidnischer Philosophie, wenn diese überhaupt darüber nachdenkt, ist sie eine "ordnende Hand", Fischer [169], S. 54:

In den Welterschöpfungsvorstellungen (Kosmogonien) der alten Welt beginnt Schöpfungen nicht mit der Erschaffung von Materie, sondern mit der Erschaffung von Ordnung, die in bereits vorhandene Materie gebracht wird.

Damit sind in letzteren Fall weniger wissenschaftliche Probleme verbunden:

a) widerspricht die Schöpfung aus dem Nichts den Sätzen der Thermodynamik.

b) die Schöpfung aus dem Chaos entspricht hingegen der Theorie dynamischer Systeme. Dort entstehen Ordnungsstrukturen tatsächlich aus dem Chaos.

Schönborn [573] sieht die Schöpfung nach a) durch die Auseinandersetzung mit den alten heidnischen Mythen motiviert und zitiert den hl. Theophil von Antiochien:

Falls Gott die Welt aus einem schon vorher existierenden Stoff gezogen hätte, was wäre dann dabei außerordentlich? Wenn man einem menschlichen Handwerker das Material gibt, macht er daraus alles, was er will [!!]. Die Macht Gottes hingegen zeigt sich gerade darin, dass er vom Nichts ausgeht, um alles zu machen, was er will.

Mag sein, daß dieses Argument theologisch konsequent ist, wissenschaftlich ist es aber nicht, Jaspers [287]: "Der Gedanke der Welterschöpfung aus dem Nichts ist [...] ein Symbol, kein Wissen." Spaemann [627], S. 153 f., behauptet das Gegenteil, muß

aber hierzu Gott zwangsweise hinzunehmen.

Es scheint sich die religiöse Vorstellung von der Weltentstehung innerhalb der monotheistischen Religionen gewandelt zu haben. Fischer [169], S. 54 ff., beschreibt, wie sich die Wertschöpfung des alten Israels zum christlichen Glauben von b) nach a) verlagert:

[...] brachten christliche Denker die Souveränität Gottes demonstrativ mit der Formel zum Ausdruck, Gott habe die Welt aus dem Nichts erschaffen. [...] Das mochte als Bekenntnis zur Vollmacht Gottes in jener Zeit einen guten Sinn haben. Aber indem sich die christliche Theologie auf diese rationale Fragestellung überhaupt einließ, geriet die religiöse Dimension der biblischen Schöpfungstexte aus dem Blick und die naturkundliche Frage nach dem Vorrang von Schöpfer oder Materie rückte in den Vordergrund. Die Theologie hatte sich damit auf ein Feld begeben, auf dem sie vom Glauben her keine Kompetenz hatte und auf die Dauer nur verlieren konnte.

3.4.4 Die Enden der Welt

Die Grenzbedingung des Universums ist, daß es keine Grenze hat

Stephen W. Hawking

Den Kreationisten ist nicht klar, daß die Widerlegung der Evolution ungleich komplexer ist, als dessen Beschreibung. Bereits der einfache Ansatz auf die Problematik, nämlich daß der Unglaube an die Evolution zeige, daß

... es zur Evolution keine wirkliche Alternative außer dem Glauben an den biblischen Schöpfergott gibt,

siehe Biskup [51]. Er zeigt hier und in [50] einen Mangel an Logik; man denke nur an die östlichen Philosophien, die mehrere verschiedene Topologien besitzen und insbesondere i.a. keine Schöpfung, gar durch einen einzelnen Schöpfer, kennen, siehe z.B. Wulff [712]. Einen interessanten Aspekt gibt Beck [31], der einen japanischen Philosophen zitiert:

Der Westen ist für zwei fundamentale Fehler verantwortlich. Der eine ist der Monotheismus - es gibt nur einen Gott -, und der andere ist das aristotelische Prinzip des Widerspruchs - etwas ist entweder A oder Nicht-A. Jeder intelligente Mensch in Asien weiss, dass es viele Götter gibt und dass Dinge sowohl A als auch Nicht-A sein können.

Eine Vielzahl anderer "Zeitmodelle" ist denkbar und sind in der Geschichte religiösen und wissenschaftlichen Denkens auch schon gedacht worden:

Monotheismus	linear mit Enden
Hinduismus	zyklisch
Buddhismus	epizyklisch
Jainismus	linear beidseitig endlos
Konfuzianismus	linear beidseitig endlos mit Zyklen
<hr/>	
Urknall	linear mit Anfang
Stringtheorie	parallel

Siehe hierzu speziell Shermer [610], S. 129 ff., der auch noch andere Schöpfungsvorstellungen darstellt bzw. aufzeigt, daß einige Religionen gar keine Schöpfung kennen. Bojowald [59] beschreibt, daß keine der topologischen Strukturen metaphysisch, logisch, physikalisch, noch historisch (!) zwingend sind.

In der christlichen Tradition wird ein linearer Zeitbegriff mit Anfang und Ende religiös begründet. Diese historisch tradierte Vorstellung, daß etwas irgendwie "anfangen" oder irgendwann "geschaffen" werden muß (und mehr noch irgendwann "enden" muß) ist eben nicht logisch zwingend.⁸ Ich habe selbst erlebt, daß man im fernöstlichen Denken der Evolution reserviert gegenüberstand, eine Schöpfung, gar durch einen einzigen Gott, aber direkt ablehnte. Genau das hat der Physiker Bojowald [57] bzgl. kosmologischer Ideen auch schon festgestellt, wenn er seine Zeitrechnung vor den Urknall weiterführt:

Wenn ich öffentliche Vorträge halte, merke ich [...] schnell, in welchem Land ich gerade unterwegs bin. In Europa oder den USA kommen schon mal Bemerkungen in dieser Richtung. Den Indern dagegen ist die Idee eines Anfangs der Welt eher fremd.

Barrow [23], S. 23:

Um das verwirrende Problem einer Welt *ohne* Anfang und Ende, die einfach nur *ist*, kümmern wir uns nicht. Dabei ist es eigentlich die endliche Welt, die fremdartiger erscheint als die ewige. Sie bedarf eines Wesens oder eines Dings außerhalb von ihr, das sie erschafft, in einen Zusammenhang stellt und ihr einen Sinn verleiht. Vergessen wir unser religiöses Erbe, ist die Annahme viel natürlicher, dass alles *ewig* weitergeht.

⁸Die Idee vom Ende der Welt stammt wohl aus der Apokalypse und wird in der Eschatologie umgesetzt, Gray [218], S. 14: "Eschatologie ist die Lehre von den letzten Dingen und vom Weltende [...]" und S. 15:

Mit dem Christentum setzte sich die Idee durch, die Geschichte der Menschheit sei ein teleologisches Geschehen. Das griechische Wort *telos* bedeutet "Ende" im doppelten Sinne, nämlich sowohl den Abschluss eines Vorgangs als auch den Zielpunkt oder Zweck, auf den ein Prozess ausgerichtet ist. Die Geschichte hat nach christlicher Auffassung also zum einen ein vorbestimmtes Ende im Sinne eines Ziels und bricht zum anderen ab, sobald dieses Ziel erreicht ist. Säkulare Denker wie Karl Marx und Francis Fukuyama haben diese Teleologie übernommen und gelangen so zu ihren Aussagen vom "Ende der Geschichte" [[179]].

Ein Problem kommt noch hinzu: Wieso ist die Frage des Ursprungs nicht zu trennen von der des Ziels, Schönborn [579], S. 42:

Der "Urknall" bedeutet ja, dass das Universum einen Anfang hat und auf ein Ende zugeht.

Wohlgermerkt: Schönborn betrachtet hier den Urknall nicht als philosophische oder theologische Entität, sondern als physikalische. Er macht somit eine naturwissenschaftliche Aussage. Dazu hätte er sich zuvor schon sachkundig machen sollen, eben z.B. bei Barrow [23], Vaas [666] oder Hasinger [237]. Die Aussage, daß der Urknall ein Ende der Welt bedeutet ist einfach logischer Unsinn.⁹ Woher hat nun Schönborn seine Kenntnisse, um diese Frage zu entscheiden? Selbst Küng [355], S. 218, gibt hier zu: "Auch der Theologe hat hier also kein privilegiertes Wissen!" Oder noch anders, Hawking [243], S. 64:

[Einige Theorien] lassen darauf schließen, daß die Zeit vor ungefähr fünfzehn Milliarden Jahren einen Anfang hatte. Vielleicht [!] wird sie auch irgendwann in der Zukunft ein Ende finden. In einer Zeit anderer Art hat das Universum dagegen keine Grenze. Danach wurde es weder erschaffen, noch wird es zerstört werden. Es *ist* einfach.

3.5 Zeit

Durch die Zeit verhindert die Natur, dass alles auf einmal geschieht.

John Wheeler

Kreationisten behaupten oft, daß für die Entstehung des Lebens und der Evolution einfach nicht genug Zeit war, Schockenhoff [569]: "[...] das Weltalter [ist] zu kurz, als daß das Leben durch eine ziellose Serie von Zufällen entstanden sein könnte." Noch denkfreier, Kaiser [312]:

Diese Aussage [der Bibel] lässt sich nicht mit einer dunklen [?], jahrmilliarden Selbstorganisation des Kosmos in Einklang bringen, ganz abgesehen davon, dass biblische Chronologie in größtem Kontrast zu den Evolutionstheorie postulierten Zeiträumen steht.

Womit wollen sie diese Aussagen ohne konkrete Rechnung eigentlich herleiten? Dagegen Penny [482]:

The time of the evolution runs faster than the calculation can follow it, since nature reforms many parallel computations; and does not check all possibilities.

Geben wir einmal einige Zeiten und verwandte Größen konkret an:

⁹Interessanterweise hat Hoyle, der den Begriff "Urknall = big bang" prägte, dies getan, um ihn lächerlich zu machen, siehe Odenwald [471], S. 20. Ein wenig mehr zur Geschichte des "Urknalls" bei Thiemann und Pössel [655].

Ultra-Nano-Zeit: $5 \cdot 10^{-44}$ sec ist kürzestes Zeitintervall.

Weltalter: 10^{10} Jahre = $3 \cdot 10^{17}$ Sekunden sind seit dem Urknall vergangen.

Elementarlänge: 10^{-37} m . Diese Zahl ergibt sich aus der Ultra-Nano-Zeit (Planck-Zeit) und der Strecke die Licht in dieser Zeit zurücklegen kann. Für den Urknall bedeutet dies, daß wir ihn nicht als mathematischen Punkt denken können.

Teilchenzahl im Universum: 10^{120} .

Daß für die Evolution zuwenig Zeit sei ist mit Vorsicht zu betrachten:

- 1 Million Jahre oder mehr ist sicher außerhalb plausibler Betrachtungen. Darwin:

Unser Verstand kann kaum die volle Bedeutung des Ausdrucks "eine Million Jahre" erfassen, er kann aber noch weniger die Gesamtwirkung vieler geringer abänderungen errechnen und überblicken, die während einer fast endlosen Zahl von Generationen angehäuft worden sind.

- Für Lebewesen wird Zeit natürlich in Generationen gemessen. So dauert ein Reproduktionszyklus für Viren einige Minuten, für Primaten aber bis zu zwei Jahrzehnten. Dies ist ein Größenunterschied von 10^5 bis 10^6 .
- Wie schnell "läuft" eigentlich die Evolution? Wie schwierig es ist diese Frage anzugeben, d.h. die molekulare Uhr zu eichen kann man bei Dawkins [119], S. 631 ff., nachlesen.
- Ereignisse der Evolution verlaufen nicht-deterministisch, d.h. in Praxis hochgradig parallel. Wie wesentlich der Unterschied zwischen sequentiell und parallelem Verlauf eines Prozesses ist sieht man an folgendem Gesetz.

Math Amdahls law:

We define the speedup by the ratio

$$\frac{\text{worst-case-time for the fastest known sequential algorithm}}{\text{worst-case-time for the parallel algorithm}}.$$

Let t_1 and t_N be the time by using the sequential and the parallel algorithm with N processors, respectively. Then $\text{speedup} \leq t_1/t_N$.

Let f the part of the solution which not used a parallel work. Then

$$\text{speedup}(f, N) = \frac{t_1}{t_N} = \frac{N}{1 + (N - 1)f}$$

which is called as Amdahls law. For a big number N of processors we have

$$\text{speedup}(f, N) \approx \frac{1}{f}, \quad (3.10)$$

that means the sequential part dominates. **End Math**

Zusammenfassend erkennt man, daß plausibles Denken hier auf keine Fall weiter hilft, es muß streng mathematisch argumentiert werden. Um dies zu illustrieren betrachten wir die Evolution der Pferde, Kleesattel [340]:

Zwischen *Hyracotherium* und *Equus* liegen 58 Millionen Jahre. Da eine Stute vom dritten Lebensjahr an Fohlen zur Welt bringt, ergibt dies 15 Millionen Generationen.

Nimmt man eine durchschnittliche Pferdepopulation von 100 000 Individuen an, wären dies insgesamt $15 \cdot 10^{11}$ Individuen. Bei einer Mutationsrate von 10^{-6} pro Gen und Mutation ergeben sich für jedes Gen

$$15 \cdot 10^{11} \cdot 10^{-6} = 1,5 \cdot 10^6$$

Mutationen. Selbst wenn sich davon nur wenige Promille in der jeweiligen Umwelt positiv auswirken und wiederum nur wenige Promille sich phänotypisch manifestieren, ergibt dies noch eine ausreichend hohe Zahl an körperlich sichtbaren Änderungen.

In kreationistischer Denkweise geschieht so etwas nie. Im Gegenteil: Es wird argumentiert, daß es unbewiesen sei, daß die heutigen Vorstellungen über die Geschwindigkeit geologischer Prozesse auch für die Vergangenheit gültig sind. So argumentieren Junker, Scherer [297], S. 66 ff., wie folgt: Bei tausenden von Generationen von *Drosophila* seien immer nur die selbe Art aufgetreten. Klingt gut, hat aber keinen Wert, sofern man die Zeiten vergleicht: 1000 Generationen entsprechen einigen Dutzend Tagen, im Verhältnis von mehreren Jahrillionen der Existenz der Taufliegen, vgl. [16], S. 81f. Eichelbeck [144], S. 112, ist sogar noch primitiver, wenn er argumentiert: "[...] daß neunzig Jahre *Drosophila*-Experimente nicht eine einzige neue Art hervorgebracht haben [...]"

3.6 Genesis und Omphalus

Während Kreationisten bzgl. der Evolution nie rechnen, wird die Schöpfung in der Bibel gleich zweimal (!) beschrieben:

1. **Genesis 1,1-2,4a**
 1. Tag: Licht (Tag und Nacht);
 2. Tag: Firmament;
 3. Tag: Pflanzen;
 4. Tag: Himmelskörper (Sonne, Mond und Sterne);
 5. Tag: Fische und Vögel;
 6. Tag: Landlebewesen und Menschen;
 7. Tag: (Pause).

2. **Genesis 2,4b-2,25**

In Folge

 - Erde und Himmel;

- Mensch (genauer: Adam);
- Pflanzen;
- Tiere;
- Frau (genauer: Eva).

Zunächst fällt auf, daß beide "Geschichten" nicht kompatibel sind. Zudem sehen die modernen wissenschaftlich begründeten Theorien der Entstehung des Lebens gänzlich anders aus:

1. Tag und Nacht werden am 1.Tag erschaffen; die Sonne, von der wir unser Licht haben, aber erst am 4.
2. So soll die Sonne nach den Pflanzen erschaffen worden sein. Pflanzen können aber ohne Sonnenlicht nicht existieren.
3. In der Genesis treten die Meerestiere, d.h. auch die Wale, und die Vögel vor den Landtieren auf. Die wissenschaftliche Evolutionstheorie belegt das Gegenteil.

Weitere Widersprüche listet Junker [308], [309] auf. In kreationistischem Sinne wird dies einfach nicht zur Kenntnis genommen, Staguhn [633], S. 120: "Umso erstaunlicher ist, dass die Bibel in der Reihenfolge [!] der Weltentstehung mit der Wissenschaft übereinstimmt". Das dem nicht so ist sieht man bei [348] und [409]. All das hindert eine Kultusministerin nicht daran von einer gleichberechtigten Lehre von "Evolution und Schöpfungsgeschichte" zu faseln, siehe Bartsch [25]. Joffe [289]:

Sie redet von "erstaunlichen Übereinstimmungen" zwischen Darwin und [der] Bibel, von "Erklärungsmustern" [?], die der Schöpfungsgeschichte "nicht widersprechen". [...] Wir mögen das glauben [!], aber im Biologieunterricht hat dieses "Erklärungsmuster" nichts zu suchen. In diesem Ansinnen vereinen sich prämoderne, romantische Attacken gegen die "kalte Vernunft" und postmoderne Beliebigkeit - *anything goes*.

Ein beliebter Trick, das Zeit- und Schöpfungsproblem zu harmonisieren, ist folgender, Paturi [478], S. 189:

Irgendwann im späten 19. Jahrhundert veröffentlichte der britische Zoologe Philip Gosse ein Buch mit dem Titel *Omphalos* [...]. Darin stellt er die Behauptung auf, dass die Erde etwa 4000 Jahre vor Christi Geburt von Gott geschaffen worden sei, und zwar genau nach den Angaben in der Genesis innerhalb von sechs Tagen. Nun ließe sich das mühelos durch wissenschaftlich-geologische Zeitmessungen widerlegen, und es ließe sich auch mit verschiedenen Methoden nachweisen, dass viele Fossilien schon vor Jahrhunderttausenden und Jahrmillionen entstanden entstanden sind. Doch Gosse hat mit derartigen belanglosen [!] Einwänden kein Problem. Er sagte: "Wenn Gott in der Lage war, so wundervoll komplexe Wesen wie die Tiere und sogar den Menschen zu schaffen, dann war es ihm auch ein Leichtes [!], alle von den Wissenschaftlern untersuchten geologischen und paläontologischen Phänomene mit zu erschaffen." [...] "Gott", so Gosse,

”hat die ganze Welt vier Jahrtausende vor unserer Zeitrechnung genauso geschaffen, wie sie heute ist.”

Und damit weiter:

Diese Hypothese lässt sich durch nichts [!?] entkräften [...]
Genau in diesem Punkt ist die mechanistische Dogmatik [!?] der Naturwissenschaft um keinen Deut besser als Gosses Weltbild.

Dies ist keine saubere wissenschaftliche Argumentation. Vermöge der Omphalus Hypothese könnte man noch mehr herleiten, so wenn z.B. - etwas ironisch - v.Weizsäcker [697] behauptet:

Wir alle zusammen sind heute um Mitternacht erschaffen worden mit allen Erinnerungen an ein früheres Leben.

Omphalos hilft auch religiösen Vorstellungen nicht, Kitcher [335], S. 159:

Sie macht aus den Werken Gottes nur Täuschung und Nachäfferei [...]

Die Omphalus-Hypothese bedeutet die Setzung aller (!) Entitäten. Sofern man somit nur auch teilweise Logik einsetzt, stellt man sich schon gegen diesen Ansatz. Gosses Theorie ist reine ”Beliebigkeit”, Wissenschaft hingegen nicht.

3.7 Survival of the Fittest

Der wohl zentrale Begriff, und damit Streitpunkt, ist der der ”Fitness”. Wir betrachten Reproduktionssysteme, womit klar ist wie dieser Begriff zu definieren ist, nämlich durch ein Weiterbestehen des Systems:

Absolute fitness: is defined in terms of its reproductive success.

Relative fitness: is the ratio of its absolute fitness to the absolute fitness of a reference genotype.

Fitness ist Reproduktionserfolg, nicht etwa Fortpflanzungsmaximierung.¹⁰ Man kann es auch so definieren, daß Fitness die Fähigkeit eines Genotypes beschreibt möglichst häufig im Genpool vertreten zu sein.¹¹

In der folgenden Gegenüberstellung von Ideologie und Wissenschaft wird deutlich, wo sich ideologische und wissenschaftliche Begriffe unterscheiden. Wir werden all die dort gegebenen Gegensätze noch genauer untersetzen.

¹⁰In der mathematischen Biologie kommt dies oft dadurch zum Ausdruck, daß man die Fitness nicht an der Zahl der Kinder, sondern der Enkel mißt.

¹¹Biologisch sieht man dies an der ”Erfindung der Großmutter”, d.h. des Weiterlebens nicht mehr fortpflanzungsfähiger weiblicher Lebewesen. Dies hat die Ursache, daß sofern extensive Brutpflege notwendig ist, diese auch durch die Mutter der Mutter unterstützt wird, was der Reproduktion evtl. besser hilft, als direkte Fortpflanzung, Sommer [620].

ideologisch	wissenschaftlich
Fitness = Angepaßtheit, Stärke, Tüchtigkeit,...	Fitness = Reproduktionserfolg
Survival of the fittest	(unbrauchbar)
Struggle of life	... + Kooperation, Symbiose, ...
Aussterben durch Nicht-Angepaßtheit	Aussterben durch a: Ende der Reproduktionskette b: Abspaltung bzw. Aufspaltung
Entwicklung zum Höheren	... ist (zufälliges) Nebenprodukt der Selektion
lineare Topologie	baumartige Topologie
Chaos	Equilibria innerhalb des Chaos

Die wissenschaftliche und die ideologische Sicht auf die Evolution sind also sehr verschieden. Bereits zu Darwins Zeiten begannen sich beide divergent zu entwickeln, dies setzt sich bis heute fort. Es ist daher schon dreist, genau das Gegenteil zu behaupten: Kissler [331], S. 60.

Wer sich über wissenschaftliche Theorien der Evolution und des Ursprungs des Lebens informieren will, findet (gut lesbare) Monographien in de Duve [137], Ebeling, Feistel [140] und - defacto enzyklopädisch - Maynard-Smith, Szatmary [417].

In kreationistischem Denken findet man oft folgende Darstellung, Hattrup [239], S. 89:

Das leitende Prinzip der Entwicklungslehre Darwins ist das Überleben der bestangepaßten Art, des **Survival of the fittest**, im Deutschen leicht ungenau als Kampf ums Dasein bezeichnet.

Also, hier stimmt nun gar nichts, es werden nur Schlagworte und ideologische Phrasen hintereinander gesetzt: Kampf ums Dasein ist nicht (!) survival of the fittest. Zu ersterem sagt Darwin:

Ich gebrauche den Ausdruck Kampf (Ringens) um die Existenz nur in einem weiten und metaphorischem Sinne, der sich auf die Abhängigkeit des einen Wesens vom anderen bezieht, und, was wichtiger ist, nicht nur auf das Leben des Individuums, sondern den Erfolg durch Vermehrung.

Und Boltzmann [60]:

Der allgemeine Daseinskampf der Lebewesen ist daher nicht der ein Kampf um die Grundstoffe [...], auch nicht um Energie [...], sondern ein Kampf um die Entropie, welche durch den Übergang der Energie von der heißen Sonne zur kalten Erde disponibel wird.

Wir werden diesen Gedanken noch mal aufgreifen und mathematisch ausformulieren und dabei sehen, daß dies weitere Prinzipien wie z.B. Kooperation, Symbiose und die

Vermehrung der Information nicht ausschließt, sondern geradezu erzwingt, [139]. Auf jeden Fall der Begriff "Survival of the fittest" zentral. Er stammt übrigens von Spencer und ist von Darwin nicht recht freudig übernommen worden, siehe Atkins [7], S.38.¹² Es war wohl der wissenschaftlich größte Fehler Darwins diese Metapher zu übernehmen. Wir hatten auch schon angedeutet wie es besser geht, Margulis, Sagan [408], S. 24:

Wer lange genug durchhalten kann, um sich fortzupflanzen, wurde von der "natürlichen Selektion" ausgewählt. Oder auch unumwundener: Die Überlebenden werden eigentlich nicht wegen ihres Erfolges selektioniert, sondern die Selektion verdrängt diejenigen, die es nicht schaffen, sich fortzupflanzen.

3.8 Die Hardy-Weinberg Gleichungen

Um die Dynamik von Populationen zu bestimmen, schufen Hardy und Weinberg unabhängig voneinander zu Beginn des 20. Jahrhunderts folgende Gleichungen.

Math The Hardy-Weinberg equations:

Consider zygotes with two factors, one from each parent. How does the "genetic make-up" of population change over generations? Suppose that what happens at a given locus is independent of what happens at any other, and focus on changes at a single locus. Furthermore, suppose that there are two and only two alleles A and B that may sit at this locus. A given individual may then have one of three genotypes: the homozygotes AA or BB or the heterozygote AB .

Let us now make the following assumptions: Expected sex ratio is independent of genotype; mating is random; fertility is independent of genotype; also survivorship; there is no mutation and no migration. Then

1. Allele frequencies remain unchanged from generation to generation, and are therefore the same in the filial generations as in the parental generation.
2. From generation F_1 onwards (but not necessarily for F_0) the genotype frequencies remain unchanged.

¹²Spencer gilt als einer der Väter des evolutionären Denkens. Er beschrieb 1870 die Evolution recht unbestimmt:

Evolution ist eine Integration von Materie und die gleichzeitige Dissipation von Bewegung, in deren Verlauf die Materie von einer unbestimmten, inkohärenten Homogenität in eine bestimmte, kohärente Heterogenität übergeht, und während der die beibehaltene Bewegung eine parallele Transformation durchmacht.

Damit ist wissenschaftlich nicht viel anzufangen, [420]. Es spricht für das ideologische Denken des Kreationismus, wenn sie genau diese "Definition" übernehmen, Eichelbeck [144], S.80:

Spencer war wohl der erste, der den Begriff der Evolution in der Weise verwendete, wie wir ihn heute verstehen.

Kein Wissenschaftler hat den Spencerschen Begriff der Evolution je genutzt.

End Math

Ist der Beweis schwierig?

Math The proof of the Hardy-Weinberg equations:

Let p be the frequency of allele A in a population, defined by

$$p = \frac{\text{number of allele } A}{\text{total number of alleles}}. \quad (3.11)$$

Similarly, let q be the frequency of allele B . Of course, $p + q = 1$.

Additionally, we are interested in the frequencies of the genotypes AA , AB and BB , denoted by x, y and z , respectively. Then, assuming that the population contains n individuals, the allele A can be found $x \cdot 2n + y \cdot n$ times. Hence,

$$p = \frac{x \cdot 2n + y \cdot n}{2n} = x + \frac{y}{2}. \quad (3.12)$$

Similarly, for allele B ,

$$q = \frac{z \cdot 2n + y \cdot n}{2n} = z + \frac{y}{2}. \quad (3.13)$$

Then the frequency of genotypes for the subsequent generation is

mating	frequency of matings	AA	AB	BB
$AA \times AA$	x^2	x^2	0	0
$AA \times AB$	xy	$\frac{xy}{2}$	$\frac{xy}{2}$	0
$AA \times BB$	xz	0	xz	0
$AB \times AA$	xy	$\frac{xy}{2}$	$\frac{xy}{2}$	0
$AB \times AB$	y^2	$\frac{y^2}{4}$	$\frac{y^2}{2}$	$\frac{y^2}{4}$
$AB \times BB$	yz	0	$\frac{yz}{2}$	$\frac{yz}{2}$
$BB \times AA$	xz	0	xz	0
$BB \times AB$	yz	0	$\frac{yz}{2}$	$\frac{yz}{2}$
$BB \times BB$	z^2	0	0	z^2
sum		x_1	y_1	z_1

Then

$$x_1 = x^2 + xy + \frac{y^2}{4} = \left(x + \frac{y}{2}\right)^2 = p^2,$$

$$y_1 = xy + 2xz + \frac{y^2}{2} + yz = 2\left(x + \frac{y}{2}\right)\left(z + \frac{y}{2}\right) = 2pq, \text{ and}$$

$$z_1 = \frac{y^2}{4} + yz + z^2 = \left(\frac{y}{2} + z\right)^2 = q^2.$$

Furthermore, for the frequency of the alleles in the subsequent generation

$$\begin{aligned} p_1 &= x_1 + \frac{y_1}{2} = p^2 + pq = p(p + q) = p, \text{ and} \\ q_1 &= z_1 + \frac{y_1}{2} = q^2 + pq = q(p + q) = q. \end{aligned}$$

It follows immediately that $p_{t+1} = p_t$ and $q_{t+1} = q_t$, where t is the generation number. In other words, p_t and q_t are constants independent of t . **End Math**

Die Mathematik dieses Beweises ist also zweifellos nicht schwer, Punnett [503]:

In 1908 [...] I was asked why it was that, if brown eyes were dominant to blue, the population was not becoming increasingly brown-eyed [...] I could only answer that the heterozygous browns also contributed their quota of blues, and somehow this must lead to equilibrium. On my return to Cambridge I at once sought out G.H.Hardy, with whom I was then very friendly [...] we used to play cricket together. Knowing that Hardy had not the slightest interest in genetics, I put my problem to him as a mathematical one. He replied that it was quite simple and soon handed me the now well-known formula $pr = q^2$. Naturally pleased at getting so neat and prompt an answer I promised him that it should be known as "Hardy's Law" - a promise fulfilled in the next edition of my *Mendelism*.

Geben wir gleich eine Anwendung und lassen Selektion zu: Sei B ein Allel, das sofern es homozygot auftritt zum frühen Tode führt, aber in heterozygoter Form nicht. D.h. im homozygoten Fall BB findet erst gar keine Reproduktion mehr statt, im heterozygoten kann dies noch geschehen. Für $z = q^2$ haben wir also eine die Reproduktion ausschließende Selektion, wir ziehen sie von der Gesamtpopulation ab:

$$p^2 + 2pq = 1 - q^2. \quad (3.14)$$

Daraus

$$\frac{p^2}{1 - q^2} + \frac{2pq}{1 - q^2} = 1. \quad (3.15)$$

In der nächsten Generation ist B weiterhin enthalten und zwar in den Heterozygoten mit der Häufigkeit $\frac{2pq}{1 - q^2}$. Damit gilt in F_1 :

$$q_1 = \frac{pq}{1 - q^2} = \frac{(1 - q)q}{1 - q^2} = \frac{(1 - q)q}{(1 - q)(1 + q)} = \frac{q}{1 + q}. \quad (3.16)$$

Was geschieht nun von $P = F_0$ zu F_1 ?

$$q_1 - q = \frac{q}{1 + q} - q < 0. \quad (3.17)$$

D.h. der Lethalfaktor B nimmt ab.

Die ca. 100 Jahre alten Gleichungen von Hardy und Weinberg geben Anlaß zu mannigfachem Weiterdenken und führen zur Populationsdynamik, Ewens [158].

Math The Fisher-Haldane-Wright equations:

Let the allele frequencies at the end of gametic phase of generation n be p_n and q_n , and the genotype frequencies x_n , y_n and z_n . Then we saw that $x_n = p_n^2$, $y_n = 2p_nq_n$ and $z_n = q_n^2$. Now we introduce a selection pressure by the following considerations. Let the probability of survival from zygotic phase to breeding phase for the various genotypes be in the ratio $w_x : w_y : w_z$. These values measured the relative fitness of a genotype in terms of its reproductive success. Then at the breeding phase the ratios of the genotypes AA , AB and BB have been modified to

$$w_x p_n^2 : 2w_y p_n q_n : w_z q_n^2, \quad (3.18)$$

so that allele frequencies are now in the ratio

$$w_x p_n^2 + w_y p_n q_n : w_y p_n q_n + w_z q_n^2. \quad (3.19)$$

Similar to our computations above we find the following equation of mathematical population genetics. The allele frequencies follows from generation to generation by

$$p_{n+1} = \frac{(w_x p_n + w_y q_n) p_n}{w_x p_n^2 + 2w_y p_n q_n + w_z q_n^2} \quad \text{and} \quad (3.20)$$

$$q_{n+1} = \frac{(w_y p_n + w_z q_n) q_n}{w_x p_n^2 + 2w_y p_n q_n + w_z q_n^2}, \quad (3.21)$$

where w_x , w_y and w_z are the relative fitness of AA , AB and BB , respectively. We are interested in the change in the frequency p_n of allele A per generation denoted by Δp :

$$\Delta p = p_n q_n \frac{(w_x - w_y) p_n + (w_y - w_z) q_n}{w_x p_n^2 + 2w_y p_n q_n + w_z q_n^2} \quad (3.22)$$

similarly

$$\Delta q = p_n q_n \frac{(w_y - w_x) p_n + (w_z - w_y) q_n}{w_x p_n^2 + 2w_y p_n q_n + w_z q_n^2}. \quad (3.23)$$

This is a complete description of the the change in allel frequencies that occur as a result of this selection process, and we shall interpret and analyse it.

There are several steady states, for instance at $p = 0$ or $p = 1$, but also in the case that $w_y - w_x$ and $w_y - w_z$ have the same sign, which means that the heterozygotes either has to be superior, fitter than both homozygotes, or inferior, less fit than both. For example, this occurs in the genetic diseases called sickle-cell anaemia. **End Math**

Hierzu sagt Eichelbeck [144], S. 113:

Beweisen ließ sich das zwar nicht, aber man konnte dadurch mit statistischen Rechenexempeln herumjonglieren und sich einen Anstrich wissenschaftlicher Exaktheit verschaffen. Ein mathematisches Glasperlen-spiel.

Selbstverständlich lassen sich diese Gleichungen beweisen:

Math The proof of the Fisher-Haldane-Wright equations:

$$\begin{aligned}
 \Delta p = p_{n+1} - p_n &= \frac{(w_x p_n + w_y q_n) p_n}{w_x p_n^2 + 2w_y p_n q_n + w_z q_n^2} - p_n \\
 &= \frac{w_x p_n^2 + w_y p_n q_n - w_x p_n^3 - 2w_y p_n^2 q_n - w_z p_n q_n^2}{w_x p_n^2 + 2w_y p_n q_n + w_z q_n^2} \\
 &= p_n \frac{w_x p_n + w_y q_n - w_x p_n^2 - 2w_y p_n q_n - w_z q_n^2}{w_x p_n^2 + 2w_y p_n q_n + w_z q_n^2} \\
 &= p_n \frac{w_x p_n + w_y q_n - w_x p_n(1 - q_n) - 2w_y p_n q_n - w_z q_n^2}{w_x p_n^2 + 2w_y p_n q_n + w_z q_n^2} \\
 &= p_n q_n \frac{w_y + w_x p_n - 2w_y p_n - w_z q_n}{w_x p_n^2 + 2w_y p_n q_n + w_z q_n^2} \\
 &= p_n q_n \frac{w_y + w_x p_n - w_y p_n - w_y(1 - q_n) - w_z q_n}{w_x p_n^2 + 2w_y p_n q_n + w_z q_n^2} \\
 &= p_n q_n \frac{(w_x - w_y) p_n + (w_y - w_z) q_n}{w_x p_n^2 + 2w_y p_n q_n + w_z q_n^2}.
 \end{aligned}$$

Δq can be determined similarly. **End Math**

Zudem sind, wie am Beispiel der Sichelzellenanämie gezeigt, diese Gleichungen praktisch durchaus relevant.¹³

Wie kann Eichelbeck etwas als "pseudowissenschaftlich" charakterisieren, wenn er schon mit Bruchrechnung intellektuell überfordert ist.¹⁴

3.9 Survival of the Fittest (cont.)

Fassen wir all diese Aussagen, egal ob mathematisch oder verbal, zusammen:

- Die lebenden Organismen sind nicht optimal angepaßt, nur in mancher Hinsicht besser als ihre Konkurrenten.
- Wenn überhaupt so "Survival of the fit enough". Man sollte dies sogar noch schwächer formulieren: "Survival of the fit enough for some time".
- Aussterben ist oft einfach durch "Nicht-Fortpflanzung" gegeben. Dahinter steckt also keine Gewalt im umgangssprachlichen Sinne.

¹³Mehr zu dieser Krankheit in Zusammenhang mit der Evolutionstheorie findet man bei [536] und [640].

¹⁴Ich habe oft erlebt, daß mit falscher Bruch- und Prozentrechnung Wissenschaft attackiert wurde. Ein befreundeter Kollege, der Stochastik und Statistik lehrt, berichtete mir, daß Studenten mit der Frage "Wieviel ist 2/3 von 75%?" nicht zurecht kamen. Das würde ich nicht ihnen (also den Studenten) zum Vorwurf machen, sondern dem Bildungssystem, das solcherart zuläßt. Genau das ist das mathematische "Niveau" auf dem Kreationisten aufbauen können.

- Die Entwicklung zum Höheren ist ein zufälliges Nebenprodukt der Evolution, ebenso wie Perfektionierung oder Fortschritt.

Mit anderen Worten: Vor vielen Jahrzehnten war bereits "Survival of the fittest" so weit konkretisiert, daß es in den Bereich der Ideologie verwiesen worden ist. Trotzdem irrt er z.T. noch heute durch seriöse Literatur, dann aber als Metapher verstanden und umfangreich erklärt. Das sollte man sein lassen, welchen Sinn macht eine Metapher, die man erst seitenlang erklären muß.

Ideologen interessiert so etwas natürlich nicht. Schönborn [579] macht aus "Survival of the fittest" gar das "Überleben des Stärksten", und damit voll ideologisch. Mehr noch, in [577] zitiert er ausführlich Ratzinger [512] mit:

Nun hat in der Tat die Evolutionstheorie, wo sie sich zur *philosophia universalis* auszuweiten anschickt, auch das Ethos evolutionär neu zu begründen versucht. Aber dieses evolutionäre Ethos, das seinen Schlüsselbegriff unausweichlich [!] im Modell der Selektion [1.], also im Kampf ums Überleben [2.], im Sieg des Stärksten [3.], in der erfolgreichen Anpassung [4.] findet, [...]

Hier werden vier Begriffe, die nachweislich logisch verschieden sind, durcheinander geworfen. Schönborns ständiger Verweis auf die Vernunft als Leitbild seiner Religion, ist wohl durch dieses logische Chaos als Propaganda anzusehen. Genau das ist vielen Wissenschaftlern auch aufgefallen, so wenn Reichhoff [521] feststellt: "Doch oft fehlt es am theoretischen Verständnis". Und hier sind Schönborn und Ratzinger bereits extrem nahe beim Primitiv- Kreationismus eines Svilenov u.a. [646], S. 23:

Die Evolution der Lebewesen wird bestimmt durch den "Kampf ums Dasein" und die natürliche Selektion führt zur Höherentwicklung der Lebewesen. Bei diesem Kampf überleben nur nur die Tüchtigsten und Stärksten, die Schwachen bleiben auf der Strecke.

Also für alle die, die das bis jetzt immer noch glauben, schauen wir uns einmal ein naheliegendem Beispiel an:

Math A Moran process:

... is a specific birth-death process.

Consider a population of fixed size n . There are two types of individuals, A and B . In any time step, a random individual is chosen for reproduction and a random individual is chosen for elimination. They reproduce at the same rate, but assume that A has fitness r while B has fitness 1. If $r > 1$ then the selection favors A ; if $r < 1$ favors B ; and if $r = 1$ we have neutral drift.

The Moran process is defined on the state space $i = 0, \dots, n$. The probability that A is chosen for reproduction is given by $ri/ri+n-i$; hence, the probability that B is chosen for reproduction is given by $n-i/ri+n-i$. On the other hand, fitness does not act on dead, which means that the probability that A is chosen for elimination is i/n ; and for B is $(n-i)/n$. For the transition matrix,

we obtain

$$\begin{aligned} p_{ii-1} &= \frac{n-i}{ri+n-1} \cdot \frac{i}{n} \\ p_{ii} &= 1 - p_{ii-1} - p_{ii+1} \\ p_{ii+1} &= \frac{ri}{ri+n-1} \cdot \frac{n-i}{n}, \end{aligned}$$

all other elements are zero.

Therefore, solving this system, the probability of being absorbed in the state n when starting in state i is given by

$$x_i = \frac{1 - \frac{1}{r^i}}{1 - \frac{1}{r^n}}. \quad (3.24)$$

The fixation probability of a single A individual in a population of $n - 1$ B individuals is

$$p_A = x_1 = \frac{1 - \frac{1}{r}}{1 - \frac{1}{r^n}}. \quad (3.25)$$

For more information see [469]. **End Math**

An (3.25) sieht man erneut, daß das Prinzip "survival of the fittest" nicht gültig ist, Berry [43], S. 201:

Ein Schlüsselbegriff der Evolutionstheorie ist die Konkurrenz der Lebewesen. Damit ist jedoch nicht der mörderische Kampf aller gegen alle gemeint, vielmehr konkurrieren Lebewesen in erster Linie durch mehr oder weniger erfolgreiche Fortpflanzung. Diesem obersten Ziel sind alle anderen Aspekte der biologischen Konstruktionen untergeordnet, und andere Merkmale wie Intelligenz, Körperkraft oder Langlebigkeit stellen für die Evolution niemals Selbstzweck dar.

Chapter 4

Zweifel ”+” Logik

Die ganze Wissenschaft ist nichts anderes als eine Verfeinerung von Alltagsdenken.^{1,2}

Albert Einstein

Wissenschaft ist nie endgültig Gedachtes, sondern stetes Suchen. Daher gibt es in ihr nie Beweise, sondern methodisches Zweifeln, Testen empirischer Gültigkeit und Klärung der Paradoxien bzw. gar der Widersprüchlichkeiten.

4.1 Wozu Wissenschaft?

Es gibt zumindest ein philosophisches Problem, an dem alle lebenden Menschen interessiert sind: die Welt zu verstehen, in der wir leben, und damit auch uns selbst.

Karl Popper

Oft wird gesagt: ”Wissenschaft ist die Suche nach der Wahrheit.” Dies ist aber kaum zu weiterer Argumentation dienlich, denn der Begriff der Wahrheit wird von Philosophien, Religionen und Ideologien verschieden ausgelegt, ja von der postmodernen Philosophie i.a. ganz abgelehnt (es existieren nur Meinungen). Damit scheint Wissenschaft eigentlich unmöglich; und doch gibt es sie. Mehr noch: sie scheint universell zu sein.³ Mayr [418], S. 67:

¹Treder [659], S. 121ff., beschreibt, daß Einstein dies nicht etwa als Bonmot, sondern konkret gemeint hat.

²Wohlgemerkt, es heißt nicht ”Wissenschaft ist die Erweiterung von Alltagsdenken”.

³Ich habe selbst erlebt, wie ich mit Kollegen aus anderen Kulturkreisen ohne Probleme über gemeinsame Fragestellungen diskutieren konnte. Wir hatten uns nie zuvor gesehen, nicht vorab ”abgestimmt” welchen weltanschaulichen Hintergrund wir haben, ob wir einer Religion anhängen, und wenn ja welcher, ... Und doch war unser gemeinsamer wissenschaftlicher Anspruch sofort und eindeutig klar.

Oft wird gefragt, warum wir Wissenschaft betreiben oder wofür die Wissenschaft gut ist, worauf es zwei recht unterschiedliche Antworten gibt. Die erste betrifft die unersättliche Neugierde menschlicher Wesen und den Wunsch, die Welt in der sie leben, besser zu verstehen. Dies ist für viele Wissenschaftler der Hauptgrund für ein Interesse an der Wissenschaft und beruht auf der Überzeugung, daß keine der philosophischen oder rein ideologischen Welttheorien auf lange Sicht mit dem wissenschaftlichen Verständnis der Welt konkurrieren kann. [...]

Die zweite Antwort betrifft die ganz andere Zielsetzung, die Wissenschaft als Werkzeug für die Beherrschung der Welt, ihrer Kräfte und Ressourcen zu nutzen.[...]

Diese beiden Ziele der Wissenschaft [...] sind keine so vollkommen verschiedenen Gebiete, denn selbst die angewandte Wissenschaft, [...] beruht auf Grundlagenwissenschaft. Die meisten Wissenschaftler sind vor allem von dem einfachen Wunsch nach besserem Verständnis der rätselhaften Phänomene in unserer Welt motiviert.

4.2 Wissenschaft und Religion

Eines der größten Geheimnisse des Universums ist, daß es kein Geheimnis ist.

John D. Barrow

Was Wissenschaft ist, kann nur schwer gesagt werden, siehe beispielsweise Chalmers [93], Neukamm, Beyer [461] und Pigliucci [488]. Dies soll hier auch gar nicht ausführlich diskutiert werden. Es wird ausreichen die essentiellen Aspekte der Wissenschaft zu beschreiben, Feynman [164], S. 44:

Das Grundprinzip von Wissenschaft, ja geradezu ihre Definition lautet: *Der Prüfstein jeglichen Wissens ist das Experiment.* Experimentieren ist der *alleinige Maßstab* für wissenschaftliche "Wahrheit".

Um aber auch gleich nachzusetzen, da dies allein nicht ausreicht:

Was aber ist die Quelle des Wissens? Woher kommen die Gesetze, die dieser Überprüfung unterzogen werden sollen? Insofern sie uns Hinweise liefern, tragen die Experimente selber dazu bei, diese Gesetze zu formulieren. Doch es bedarf auch der *Vorstellungskraft*, um von diesen Hinweisen zu den großen Verallgemeinerungen zu kommen - um die wundervollen, einfachen, allerdings wahrhaft seltsamen Muster zu erraten, die ihnen allen zugrunde liegen; anschließend müssen wir weitere Experimente durchführen, um zu überprüfen ob wir richtig geraten haben.

Damit haben auch schon einmal eine Abgrenzung zur Religion. Während man in der Wissenschaft nur Erfahrungswissen und Logik kennt, ergibt sich das Wissen der

Religionen aus "Offenbarungen", diese beschreiben die Art und Weise, in der Gott (bzw. die Götter, der Designer) den Menschen mitteilt, was sie wissen sollen. Damit entstehen aber eine Vielzahl von Problemen; wesentlich für uns ist das Verhältnis von Vernunft und Offenbarung? Schauen wir uns daher kurz an, wie damit innerhalb der katholischen Religion umgegangen wird, Ratzinger [511], S. 66:

Wenn christlicher Glaube an eine vor langem abgeschlossenen Offenbarung gebunden ist, ist er dann nicht dazu verurteilt, rückwärts gewandt zu sein [...]? Muß er nicht allmählich veralten und schließlich einfach unrealistisch sein? Bonaventura hat darauf geantwortet [...]: Das historische Offenbarungswort ist endgültig, aber es ist unerschöpflich und gibt immer neue Tiefen frei.

Sowie Brandmüller [67], S. 189:

Es sind die Fragen von heute, die beantwortet werden müssen. Aber die Elemente, aus denen diese Antworten besteht, können nirgendwo anders (!) herkommen als aus der ein für allemal gegebenen göttlichen Offenbarung, die uns die Kirche unverfälscht durch die Jahrhunderte überliefert. Diese Überlieferung stellt dann auch das Kriterium dar, dem eine jede neue Antwort standhalten muß, wenn sie wahr und gültig sein soll.

In Brandmüller, Langner [68], S. 158, werden die göttlichen Offenbarungen als bewiesene Realität dargestellt. Sie stehen über der Wissenschaft. Damit wird **jeder** wissenschaftlichen Arbeit die Legitimität abgesprochen.⁴ Venter [670] daher:

[...] ich kann Ihr Genom lesen, [...] Und ich kann neues Leben herstellen, was niemand zuvor konnte. Aber da handelt es sich nicht um göttliche, sondern um wissenschaftliche Macht. Und dass dies in unserer Gesellschaft nicht verstanden wird, das ist ein wirkliches Problem. Denn diese Gesellschaft ist völlig abhängig von der Wissenschaft.[...] Für mich gilt: entweder Glaube oder Wissenschaft, beides zusammen geht nicht.

4.3 Vorbedingungen der Wissenschaft

Philosophy is written in this grand book of the universe, which stands continually open to our gaze.... It is written in the language of mathematics.

⁴Nun hat die Annahme der Religionen über die Wahrheit zu verfügen, erhebliche Konsequenzen: "Wer nicht über die Wahrheit verfügt, hat tolerant zu sein. Wer die Wahrheit besitzt, muß streng sein." Ratzinger [510]:

[...] weil das Christentum sich als Sieg der Entmythologisierung, als Sieg der Erkenntnis und mit ihr der Wahrheit verstand, deswegen mußte es sich als universal ansehen und zu allen Völkern gebracht werden; nicht als eine spezifische Religion, [...], sondern als Wahrheit, die den Schein überflüssig macht.

Sehr grob gesprochen sind Vorbedingungen - nicht Definition - der **Wissenschaft** eigentlich nur

- Skeptizismus; und
- Mathematik.

Damit fassen wir zwei Sichten zusammen:

Aristoteles: Die Logik ist die Quelle aller Erkenntnis.

Galilei: Die Quelle aller Erkenntnis ist der Zweifel.

Diese Denkweisen sind in folgendem Sinne komplementär, Treder [659], S. 37f.:

Auch die Denk- und Forschungsweisen von Kepler und Galilei waren komplementär. Galileis Forschungsprinzip war des schöpferischen Zweifels. Er verwies als letzte Instanz auf die Experimente und deren theoretische Verallgemeinerungen mit Hilfe der Mathematik. Kepler hingegen ging primär von mathematischen Visionen aus. Er glaubte und suchte einsehbare Harmonien und Symmetrien im Kosmos.

Siehe auch dePadova [474].

Wulff [712], S.2:

Die Naturwissenschaften sind Teil eines rationalen Gedankengebäudes, das letztlich in der Mathematik verwurzelt ist und an dessen Errichtung vor ca. 2500 Jahren in Griechenland begonnen wurde. Wenn jemand aus einem anderen Kulturkreis eine Naturwissenschaft erfolgreich erlernen und betreiben will, so muss er zwangsläufig - ob er will oder nicht - in dieses rationale Denken eintauchen.

Im Gegensatz dazu sind die Vorbedingungen von **Ideologien**

- Empirische Immunität; und
- Plausibilität.

Pseudowissenschaftliche Ideologien sind insbesondere durch folgende Prinzipien gekennzeichnet, Jörres [288]:

1. Unterstelle bei Wissenschaftlern eine Verschwörungstheorie.
2. Ziehe fachfremde oder vorgetäuschte Experten heran.
3. Wähle Daten selektiv aus.
4. Setze für deine Gegner Maßstäbe, die diese unmöglich erfüllen können.
5. Gebrauche logische Fehlschlüsse.
6. Überhöhe Details.

4.4 Mathematik und Wissenschaft

Habe den Mut, dich deines Verstandes zu bedienen (*sapere aude*).

Immanuel Kant

4.4.1 Das Leitbild

Es wäre vielleicht alles besser, wenn man die Menschen lehrte, *wie* sie denken sollen und nicht ewighin, *was* sie denken sollen.

Georg Christoph Lichtenberg

Führen wir Kants Zitat einmal extensiv aus. Auf die Frage "Was ist Aufklärung?" antwortet er nach [497], S. 64:

Aufklärung ist der Ausgang des Menschen aus seiner selbst verschuldeten Unmündigkeit. Unmündigkeit ist das Unvermögen, sich seines eigenen Verstandes ohne Leitung eines anderen zu bedienen. Selbstverschuldet ist diese Unmündigkeit, wenn die Ursache derselben nicht am Mangel des Verstandes, sondern der Entschliebung und des Mutes liegt, sich seiner ohne Leitung eines anderen zu bedienen. [...] Habe den Mut, dich deines Verstandes zu bedienen! ist also der Wahlspruch der Aufklärung.

Erfrischend offen wird dieser Anspruch von Kreationisten abgewiesen, Ullrich [661]:

Für mich als Christ bedeutet die Unterordnung der Vernunft unter die Autorität der Allwissenheit und Allmacht Gottes eine selbst auferlegte Unmündigkeit im Sinne Kants.

Und er begründet dies durch

Diese Unmündigkeit Gott gegenüber ist aber ein lebensstüchtiger und sich bewährender Lebensentwurf, der die Sinnfrage und die Wahrheitsfrage [?] nicht in der Weisheit menschlicher Unvollkommenheit verorten muß und dennoch voller Freude und Wissbegierde jeder wissenschaftlich möglichen Fragestellung nachgehen kann.

Damit ist Meyer [429], S. 18, wohl zuzustimmen der den Fundamentalismus beschreibt als

der selbstverschuldete Ausgang aus den Zumutungen des Selberdenkens, der Eigenverantwortung, der Begründungspflicht, der Unsicherheit und der Offenheit aller Geltungsansprüche, Herrschaftslegitimationen und Lebensformen, denen Denken und Leben durch Aufklärung und Moderne unumkehrbar ausgesetzt sind, in die Sicherheit und Geschlossenheit selbsterkorener absoluter Fundamente. Vor ihnen soll dann wieder alles Fragen Halt machen, damit sie absoluten Halt geben können.

Was ist nun aber Mathematik? Nicht schlecht finde ich die Charakterisierung der Mathematik als den logischen Teil der Metaphysik (wohlgemerkt: Metaphysik \neq Transzendenz), Davies [111].

Math Mathematics:

Mathematics can be concerned as the essentially scientific part of any theory. When investigating a "real world problem" we make a lot of assumptions. The logical combination of these assumptions provides hints to the solution of the problem. Mathematics gives the possibility to order and to verify scientific facts. The essence of the application of mathematics to any branch of science is the recognition and exploitation of regularity, which may be rigid and striking or a dimly observed tendency hardly distinguishable amidst a general confusion.

- Mathematics is not a scientific theory.
- Without mathematics science is impossible.

In particular, science does include logic; statements that are not logically true cannot be scientifically true. But note that what distinguishes the scientific way of knowing is the requirement of going to the outside world to verify claims. These claims give mathematics a specific role in understanding science. In particular, Brown [74] named the following aspects which are important to us⁵:

- (1) Mathematical results are certain
- (2) Mathematics is objective
- (3) Proofs are essential
-
- (6) Mathematics is wedded to classical logic
- (7) Mathematics is independent of sense experience
- (8) The history of mathematics is cumulative
-
- (10) Some mathematical problems are unsolvable in principle

End Math

In diesem Sinne werden Wissenschaften zuweilen an ihrer Mathematisierung klassifiziert, Kant: In jeder besonderen Naturlehre ist nur soviel eigentliche Wissenschaft anzutreffen, als darin Mathematik angetroffen werden kann. Von Randow [508] beschreibt dies expliziter:

Zurzeit wird gerne diskutiert, welche Disziplin denn heutzutage die Leitwissenschaft sei; eine der möglichen Antworten lautet "Biologie". Doch bei genauerem Hinsehen zeigt sich: besonders die Hirn- und die Genforschung, die Avantgarden der heutigen Biologie, arbeiten in zunehmendem Maße

⁵For other perspectives on mathematics see [54], [115], [225], [268], [438], [556] and [586].

mit mathematischen oder mathematikbasierten Methoden. Und die öffentlich bestaunte theoretische Physik [...] ist von reiner Mathematik kaum noch zu unterscheiden. Ohne Mathematik kommen Naturwissenschaft und Technik nicht von A nach B, und jede Diskussion von Themen wie Treibhauseffekt, Bevölkerungswachstum, Sicherheit bestimmter Techniken oder das Für und Wider medizinischer Methoden bezieht sich - bewusst oder unbewusst - auf Mathematik.

4.4.2 Eine Klassifikation der Wissenschaften

Die Gesetze der Naturwissenschaften werden mathematisch bzw. zumindest so exakt-logisch wie möglich ausgedrückt. Mathematik stellt somit die "Sprache der Wissenschaft" dar. Mitchell [436], S. 44:

Der Gedanke, unsere Sprache [...] würde die materielle Welt genau wiedergeben, wurde seit Kant von den meisten Philosophen als irrig abgelehnt. [...] Dagegen ist die *Abbildung* dieser Vorgänge in einer Sprache - sei es der Wortschatz und die Syntax der formalen Logik oder die physikalischen Grundlagenwissenschaft - etwas ganz anderes.

Speziell wird damit die Mehrdeutigkeit der Alltagssprache vermieden, Schuster [597], S. vii:

Die von einigen Anwendern in naturwissenschaftlichen Rahmen vorgenommene Einordnung "Mathematik als Hilfswissenschaft" trifft die Realität nur teilweise. Man erleichtert sich das Leben, wenn man sich nicht dagegen sträubt zu akzeptieren, dass die Natur in wesentlichen Teilen "in der Sprache der Mathematik" geschrieben ist. Die Sprache ist nicht das Leben selbst und Mathematik selbst noch nicht die Natur. Aber Sprachlosigkeit behindert.

Durch diese "Mathematisierung" entstehen aber zugleich einige Probleme: Die Eindeutigkeit der mathematischen Beschreibung naturwissenschaftlicher Beziehungen lassen sich im allgemeinen nicht ohne weiteres in die Umgangssprache zurück übersetzen. Und: Begriffe erhalten in der Wissenschaft eine eindeutige Definition, wenngleich sie eine solche im allgemeinen eben nicht haben.⁶

- **Hard Sciences:** Umfangreicher und essentieller Einsatz mathematischer Methoden. Beispiele sind weite Bereiche der Physik und Chemie, Molekularbiologie und Genetik, Technikwissenschaften. Teile der Physik sind so mathematisiert, daß man sie von der Mathematik fast nicht mehr unterscheiden kann. Die Informatik ist defacto ein Kind der Mathematik.
- **Soft Sciences:** Mathematik wird partiell eingesetzt; weitere Mathematisierung wird angestrebt.

⁶Als Beispiel diskutiere man den Begriff "Zufall". Vgl. hierzu Mlodinow [437].

Alle sonstigen Naturwissenschaften, Teile der Medizin, Wirtschaftswissenschaften.

- **Proto Sciences:** Prinzipiell mathematikfähig und Ansätze werden bereits genutzt.
Hierzu zählen die Anfänge der Evolutionslehre, Psychologie, aber auch Linguistik, Teile der Philosophie, Soziologie, Geschichte und (evtl. kurioserweise) Theologie.
- **Pseudo Sciences:** Der Einsatz mathematischer Methoden ist unmöglich bzw. sogar von vornherein ausgeschlossen. Irgendwelche Plausibilitäten werden als Mathematik ausgegeben.
Dies trifft u.a. auf den Kreationismus zu. Ein krude Sammlung der pseudo sciences ist von Paturi [478] erstellt worden.⁷
- **Anti Sciences:** Mathematik wird als irrelevant, ja sogar unsinnig, für intellektuelles Verhalten dargestellt. Mehr noch gilt dies für die gesamten Naturwissenschaften, Schwanitz [601]:

So bedauerlicherweise es manchen erscheinen mag: Naturwissenschaftliche Kenntnisse müssen zwar nicht versteckt werden, aber zur Bildung gehören sie nicht.

Naturwissenschaftliches Wissen wird hier sogar als Trivialmechanismus diskreditiert: Sloterdijk [615]. Vor allem ist hier die postmoderne Philosophie zu nennen, die direkt Mathematik im Hinweis auf die Ablehnung der "großen Erzählungen" verwirft [546]. Rorty forderte gar "das abendländische Flaggschiff der Methaphysik ganz abzurüsten", siehe [15]. In logischer Hinsicht ist die Postmoderne eigentlich durch die Sokal-Affäre [702] hinreichend widerlegt, was ihre Anhänger aber nicht interessiert, da Logik ja unerheblich ist.⁸

Es macht i.a. keinen großen Unterschied, zwischen pseudo- und anti-sciences zu unterscheiden; die metaphysische Basis ist gleich sinnleer, und die Unfähigkeit zu logischem Denken kann nicht unterschieden werden. Daher nur: Anti-Wissenschaft weist Mathematik und damit Logik direkt zurück; Pseudo-Wissenschaft versucht diese umzulügen. Bereits an der Indizierung durch die Mathematik fallen Schöpfungslehre und Evolutionstheorie weit auseinander. Erstere sucht gar nicht nach wissenschaftlicher Fundierung durch mathematische Methoden. So versucht Erbrich [155] dem Begriff der "Selbstorganisation" wie folgt beizukommen:

⁷Casti [86] gibt einige außermathematische Kriterien für pseudo sciences:

- Anachronistic thinking;
- Search for mysteries and appeal to myths;
- Dismissive approach to evidence and appeal to irrefutable hypotheses;
- Literary interpretation instead of empirically grounded research; and
- Shifting the burden of proof to the other side.

⁸Ein gute Einführung in die anti-sciences gibt Fuld [180], der damit auch zugleich fordert Wissenschaft gar nicht mehr zu lehren.

Wenn ein neuer Begriff auftaucht, tut man gut daran, auf den Wortsinn zurückzugehen.

So geht das niemals⁹, und erst recht nicht bei rekursiven Prozessen. Hier wird eine wichtige Differenz zu wissenschaftlichem Denken erkennbar, Popper [495], S. 70:

Das Problem der Definition und des "Sinnes der Begriffe" ist die wichtigste Quelle des intellektuellen Einflusses Aristoteles' der leider noch immer vorherrscht, die Quelle all des wortreichen und leeren Scholastizismus, der nicht nur im Mittelalter sein Unwesen trieb, sondern der auch unsere zeitgenössische Philosophie heimsucht [...] Die Entwicklung des Denkens seit Aristoteles läßt sich [...] so zusammenfassen: Jede Disziplin, die die aristotelische Methode des Definierens verwendet hat, blieb in einem Stadium leerer Wortmacherei und in einem unfruchtbaren Scholastizismus stecken, und das Ausmaß, in dem die verschiedenen Wissenschaften fähig waren, Fortschritte zu machen, hing ab von dem Ausmaß, in dem sie fähig waren, sich von dieser essentialistischen Methode zu befreien.

Und weiter S. 81:

Die Aristotelische Lehre und verwandte philosophische Richtungen haben uns so lange Zeit eingeredet, wie wichtig es ist, den Sinn des Begriffes genau zu kennen, daß wir alle geneigt sind, daran zu glauben. Und bei diesem Glauben verharren wir trotz der unbestreitbaren Tatsache, daß die Philosophie, die sich für zwanzig Jahrhunderte um den Sinn ihrer Begriffe sorgen gemacht hat, nicht nur voll ist von Gerede und Wortklauberei, sondern auch erschreckend vage und vieldeutig, während eine Wissenschaft wie die Physik, die sich kaum um Begriffe und ihren Sinn, sondern statt dessen um Tatsachen kümmert, große Präzision erreicht hat.

Schauen wir uns dies bzgl. der Biologie und ihrer Geschichte etwas genauer an. Leben erscheint ein wesentlich anderes Phänomen als andere sonstige natürliche Gegebenheiten zu sein. Dies zu erklären war zunächst wissenschaftlich nicht möglich. Darwin schloß durch das Prinzip der Selektion diese Lücke; eine gute Idee, Illies [278], S. 75:

Strukturell ist das Selektionsprinzip auf eine mathematisch formulierbare Erklärung der Wirklichkeit hin angelegt. [...] hierbei geht es darum, Qualitäten (die Eigenschaften verschiedener Entitäten) durch eine Quantität zu erklären (durch die Anzahl oder relative Häufigkeit der Träger dieser Eigenschaften, die überleben können).

4.4.3 Die Interrelation von Mathematik und Skeptizismus

Scepticisms is not a position, scepticism is an approach to claims.

⁹Man denke nur daran, daß das Wort "Atom" das Unteilbare beinhaltet. Demzufolge könnte es keine Kernspaltung und auch keine Neutronen und Protonen geben.

Wir haben soeben Wissenschaft sehr einfach charakterisiert. Dies war aber wichtig, um nicht alles unter diesem Begriff subsummieren zu lassen. Genau das nutzt kreationistisches Denken. So wird der Atheismus dadurch abgewiesen, daß er pseudo-wissenschaftlich sei: Lohfink [388], S. 11, bzw. anti-wissenschaftlich: Lütz [393], S. 107 ff. Begründen können sie das nicht.

Die Prinzipien von Zweifel und Mathematik, die als essentiell gesetzt wurden, müssen (natürlich) aufeinander bezogen betrachtet werden, denn auch die Mathematik unterliegt dem Zweifel; und die Logik hat den Skeptizismus zu zügeln. Damit können wir Wissenschaft - fast abschließend - definieren als System des Denkens, welches folgenden Prinzipien genügt: Für einen Objektbereich

1. Sammle empirische Daten und verdichte diese zu einer Hypothese;
2. Hinterfrage jede Hypothese;
3. Denke nicht gegen die Logik;
4. Rufe 1., 2. und 3. rekursiv auf.

Aus solcherart Algorithmus entsteht die entscheidende Methodik der Wissenschaften. Shermer [610], S. 41, beschreibt diese Prozesse etwas poetischer:

[...] scientific progress, defined as the cumulative growth of a system of knowledge over time, in which useful features are retained and nonuseful features are abandoned, based on the rejection or confirmation of testable knowledge.

4.5 Objektive Prinzipien der Wissenschaft

Die Wissenschaft ist innerlich eine Einheit.

Max Planck

Insgesamt haben wir praktisch noch nicht viel darüber gesagt, wie Wissenschaft ihr Wissen schafft, siehe das gleichnamige Buch von Hering [258]. Hierzu haben sich folgende Prinzipien als hilfreich - aber eben keinesfalls definitorisch - für Wissenschaft eingebürgert.

1. **Konsistenz:**

Es gilt innere und äußere Widerspruchsfreiheit;

Wissenschaftliche Theorien bilden (letztendlich) eine Einheit; sie können sich nicht gegenseitig widersprechen. Im Gegenteil: Sie ergänzen sich.¹⁰

¹⁰Eine nette bildliche Darstellung dessen finden wir bei Versignassi und Hueck [672]. Es zeigt sehr bildlich wie wissenschaftliches Denken ein konsistentes System von Theorien bildet und es damit unmöglich macht eine einzelne von ihnen da heraus zu brechen.

2. Sparsamkeit:

Sie ist sparsam in den vorgeschlagenen Strukturen und Erklärungen:

- Ockham's Rasiermesser: Entia non sunt multiplicanda praeter necessitatem.
- Newton: We are to admit no more causes of natural things than such as are both true and sufficient to explain their appearances.

Praktisch gesprochen: Lasse Annahmen weg, die für die Analyse eines Problems überflüssig sind.¹¹

3. Nützlichkeit:

Sie beschreibt und diskutiert (natürliche) Phänomene. Darüber hinaus aber auch die Phänomene der Gesellschaft, z.B. soziales Verhalten, historisches Geschehen, Sprache,... (Objektbereich). Wissenschaft besitzt Erklärungspotential.

4. Begründung auf Beobachtungen:

Sie ist an Fakten orientiert; führt evtl. kontrollierte und wiederholbare Experimente durch und/oder beobachtet Artefakte und Fossilien.

5. Offenheit:

Sie legt ihre Methoden offen. Alle Methoden, Daten, Begründungen,... sind für jedermann jederzeit nachvollziehbar.

6. Empirische Prüfbarkeit und Korrigierbarkeit:

Sie stellt überprüfbare Hypothesen auf. Popper: Sie stellt falsifizierbare Hypothesen auf.

Sie wird geändert, wenn neue Erkenntnisse (Daten oder Methoden) entdeckt werden oder wenn Fehler nachgewiesen werden.¹²

Es gibt einen ständigen (dynamischen) Prozeß der Selbstkorrektur. Damit einher geht die Progressivität: Sie gibt Theorien, die besser sind als vorhandene Theorien; d.h. sie erklärt mehr oder stellt Hypothesen auf, die stärker sind.

7. Freiheit des Denkens:

Sie ist skeptisch ihrer selbst gegenüber.

Wie diese Prinzipien in den Einzelwissenschaften agieren beschreibt Engelen u.a. [153].

Wir sollten einige Spezialfälle diskutieren.

- Betrachten wir die Wissenschaft mit "leerem Objektbereich", d.h. keine empirischen Fakten zu haben über die es zu arbeiten gilt. Mathematiker führen aus innermathematischen Gründen zuweilen solch Untersuchungen durch. In diesem Sinne, und nur in diesem, wird dann Mathematik doch zur Wissenschaft.

¹¹Reichenbach, Frey [519]:

[...] Darwins Theorie [wirkt] besonders attraktiv, da sie eine ungeheure Vielfalt an Beobachtungen [!] durch lediglich zwei ineinandergreifende Prinzipien erklärt: Variation und Selektion.

¹²Fehler zu machen, ist kein Vorwurf: Kein komplexes menschliches Handeln kann fehlerfrei sein.

Damit hat sie sich dann aber auch ihren eigenen Gesetzen zu unterwerfen. Jedes ihrer Axiome hat auf dem Prüfstand zu stehen.

Wir beginnen mit einem beliebigen Trainingsobjekt für Mathematikstudenten: Sei \mathcal{U} ein Universum. Eine Abbildung

$$h : \mathcal{P}(\mathcal{U}) \rightarrow \mathcal{P}(\mathcal{U}) \tag{4.1}$$

heißt Hüllenoperator, sofern für Teilmengen von \mathcal{U} folgende Axiome gelten:

$$A_1: A \subseteq h(A).$$

$$A_2: h(h(A)) = h(A).$$

$$A_3: h(A \cup B) = h(A) \cup h(B).$$

$$A_4: h(\emptyset) = \emptyset.$$

Nun ersetze man das Axiom A_3 durch das Axiom

$$\mathbf{B}: \text{if } A \subseteq B \text{ then } h(A) \subseteq h(B).$$

Was für eine Theorie entsteht dann?

Um es Pseudowissenschaftlern gleich hier zu sagen: Wenn sie mit dieser Frage nicht zurecht kommen, sollten sie im weitern mit generellen Aussagen zur Wissenschaft vorsichtig sein, denn der Operator h beschreibt logisches Folgern und damit die logische Äquivalenz.

- Die Frage wo sich hier die Geisteswissenschaften einordnen, ist nicht ganz einfach. Im angelsächsischen Bereich werden nur Lehren, die obigen Prinzipien genügen als "science" bezeichnet, sonst wird aber auch Anderes als Wissenschaft genannt. Oft wird der Schnitt auch an der Empirik angebracht, d.h. Wissenschaft = empirische Wissenschaft. Aber natürlich sind Theoriegebäude die obigen Prinzipien genügen Wissenschaft. Und dies trifft dann auch auf Bereiche der Geschichte, Soziologie, Linguistik, Psychologie, und vielen anderen zu. Vgl. hierzu Radbruch [504].
- Gibt es historische Wissenschaften?
Die Gegenüberstellung von historischen und experimentellen Events, Junker, Scherer [297], S. 16, dient dazu die Evolution als nicht-wissenschaftlich abzuweisen:

Die *Geschichte des Lebens* kann nur bedingt mit Methoden der empirischen Wissenschaften rekonstruiert werden. Denn die Entstehung sowie die Geschichte der Lebewesen auf unserem Planeten ist insgesamt *einmalig, nicht reproduzierbar* und *nicht direkt beobachtbar*.

Diese Trennung ist rein künstlich. Wir (re-)konstuiieren historische Ereignisse nach den Artefakten bzw. Fossilien, die uns auffindbar sind. Das falsifizierbare Experiment entsteht nun daraus, daß man diese Signale der Vergangenheit vorhersagt, womit dies wiederholbar wird. Einige Beispiele:

- Aus der historischen Geologie. Zwar konnte Wegener seine Kontinentaldrift-Theorie morphologisch begründen, aber nicht "hart" beweisen. 1962 brachte der Geologe Hess einige Ideen hierzu, die insbesondere vorhersagten, daß der Tiefseeboden sehr jung ist. Dies ist seitdem immer wieder bestätigt worden. Vgl. hierzu Hellmann [246] und Stanley [634].¹³
- Ein Beispiel aus der Kosmologie: Die Urknall-Theorie erzwingt mathematisch die Existenz einer isotropen Hintergrundstrahlung. Diese kann auch tatsächlich nachgewiesen werden.
- Daß alle heutigen Menschen Nachkommen einer Population aus Afrika sind (Out of Africa) ist eine Hypothese, die wenn wahr, sich in vielen Signalen bis heute darstellen muß: genetisch, morphologisch, archeologisch, linguistisch, ...
- Bekanntlich gibt es heutzutage Holocaust-Leugner, obwohl die Beweislage eindeutig gegen sie spricht; die Fakten sind einfach zu erdrückend. Ihre Argumentation ist rein ideologisch.¹⁴

4.6 Nicht-wissenschaftliche Prinzipien

Die durch die Wissenschaft und die durch die Religionen gefundenen "Wahrheiten" sind essentiell verschieden, Porco in [72], S. 35:

[...] Wahrheit und Glaube bedienen sich bei ihrer Entwicklung derselben Mittel und seien daher gleichwertig. Wer das Verfahren der Überprüfung wissenschaftlicher Ahnungen und Hypothesen und seine strengen Kriterien nicht kennt, der mag keinen Unterschied sehen zwischen Forschungsarbeit und dem Tun des Propheten oder Priesters. Doch nichts könnte realitätsfremder sein. Die wissenschaftliche Methode basiert darauf, alle vorgeschlagenen Erklärungsmodelle ausdrücklich von Kollegen genau untersuchen und kritisch analysieren zu lassen. Im Unterschied zu religiösen

¹³Interessant ist hier, daß der Astrophysiker Hoyle Wegener's Idee ablehnte, vgl [717], S. 180. Bzgl. der Evolutionstheorie hat er ähnliche Reflexe.

¹⁴Z.B. Williamson [704] und Giertych, die sowohl die Evolutionstheorie, als auch die Anerkennung des Holocaust leugnen. Dieses Beispiel ist bzgl. des Kreationismus nicht so weit hergeholt, wie man denkt. Holocaust- und Evolutionsleugnung agieren beide gegen eine überwältigende Faktenlage, Shermer [610], S. 131:

It would be difficult to find a supposedly scientific belief system more extraordinary than creationism, whose claims deny not only evolutionary biology but most of cosmology, physics, paleontology, archeology, historical geology, zoology, botany, and biogeography, not to mention much of early human history. Of all the claims [...] I have found only one that I could compare to creationism for the ease and certainty with which it asks us to ignore or dismiss so much existing knowledge.

Dawkins [121], S. 12:

Methodisch-relativistische Intellektuelle [...] beharren darauf, es gebe keine absolute Wahrheit. Ob der Holocaust sich ereignet habe, sei eine Frage des persönlichen Glaubens; alle Sichtweisen seien gleichermaßen berechtigt und sollten gleichermaßen "respektiert" werden.

Dogmen finden bloße Überzeugungen von Wissenschaftlern, mögen diese auch noch so glühend daran glauben, keine Anerkennung, solange sie nicht alle nur erdenklichen Tests durchlaufen haben. Letzten Endes entscheidet die Natur selbst, und große Geister sind nur insofern groß, als sie ahnen können, wie die Natur arbeitet, und anschließend durch Experimente und förmliche Beweise bestätigt werden.

Oft wird der philosophische Mangel der (Natur-) Wissenschaften thematisiert. Dies ist nach obiger Definition und den daraus abgeleiteten Prinzipien nicht ganz falsch. Aber man beachte, daß Wissenschaft auch so autonom existieren kann. Nach Ockhams Rasiermesser reicht das aus. Der Jesuit Coyne [105] antwortet auf die Frage

Wissenschaft ist im Selbstverständnis kritisch, undogmatisch und offen gegenüber neuen Ergebnissen. Die katholische Kirche vertraut der Unfehlbarkeit des Papstes. Geht das zusammen?

mit folgendem Satz

Die Autorität der Wissenschaft sind die Fakten, die empirischen Daten. Wogegen die Autorität innerhalb der Kirche eine von außen aufgezwungene Autorität ist. Kein Zweifel. Wir sehen die Kirche in diesem Punkt sehr kritisch. Ich leugne die Unfehlbarkeit nicht, aber ich sage den Leuten: Der Papst ist unfehlbar, aber wir wissen nie, wann und wie er zu einer Schlussfolgerung gekommen ist.

Dementsprechend werden in kreationistischem Denken oft Prinzipien genutzt, die nicht als wissenschaftlich bezeichnet werden können:

O. "Etwas Unlogik kann man akzeptieren."

Man argumentiert hier, daß es keine Denkverbote geben darf. Soll dies etwa so verstanden werden, daß man sowohl wissenschaftliche, als auch logische Widersprüche hinzunehmen hat? Lütz [393]:

Moderne Theorien, wie die sogenannte "Intelligent Design Theory", versuchen die methodische Beschränkung der wissenschaftlichen Evolutionstheorie, die als wissenschaftliche Theorie keine Totalerklärung zu sein beansprucht, ernst zu nehmen und aus den Beobachtungen der Welt die Existenz eines Schöpfers plausibel [!] zu machen. Es soll hier nicht über die wissenschaftliche Qualifikation der bisherigen Ergebnisse dieses Projekts geurteilt werden [?!], aber eines ist klar: Wenn man ernsthaft schon die Möglichkeit eines solchen Projektes bestreitet, kann man das nicht mit wissenschaftlichen Gründen tun [?] und man bestreitet mit einer solchen unwissenschaftlichen Behauptung zugleich die Möglichkeit jeglichen Glaubens an Gott, der noch diesen Namen verdient.

Ähnlich Schönborn [579] der in [572] seinerseits Denkverbote ausspricht.

4.6.1 Wissenschaftlich untaugliche Prinzipien

Dem alten Sprichwort "vox populi, vox dei" darf die Wissenschaft kein Vertrauen schenken.

Charles Darwin

I. Eines der zentralen Probleme der Geisteswissenschaften und der Theologie ist, daß sie Wörtern und Texten eine besondere Bedeutung zumessen. So wird von "Wortsinn" gesprochen und eine zentrale Subdisziplin ist die Hermeneutik, die Textdeutung. All dies ist in den (Natur-) Wissenschaften irrelevant. Man diskutiert dort eben nicht den Sinn solcher Wörter wie "Determinismus", "Zufall", "Ordnung", "Nichts", "Existenz", "Chaos", "Information", "Unendlich", ..., sondern man fragt: Was ist Determinismus, Zufall, Ordnung, ... ? Wie kann ich sie logisch konsistent und empirisch sinnvoll denken? Wie verhalten sie sich zueinander?

II. Eine besondere primitive Art von I. ist ein Wortspiel, welches sich folgendem Fehlschluß kreationistischen Denkens aufsitzt: "Wo (Natur-) Gesetze gelten, muß es einen Gesetzgeber gegeben haben". Svilenov u.a. [646], S. 41:

Sie nehmen die Naturgesetze an, lehnen aber den Gesetzgeber ab, was der menschlichen Logik widerspricht. Somit glauben sie an ein Wunder.

Aus einer Gleichsetzung von Wörtern - und nicht etwa ihren Inhalten - wird plausibel - und eben nicht logisch - ein Wunder konstruiert.¹⁵

III. Ein weiteres in der Wissenschaft untaugliches Prinzip ist das der Autorität. Es läuft etwa so:

- In der Bibel steht geschrieben:
- Alle Sätze, die der Papst verkündet, sind wahr.
- Seit Aristotels wissen wir
- Der Meister selbst hat es gesagt (ipse dixit).
- Wie bereits Marx und Lenin bewiesen.
- Der Nobelpreisträger XYZ schreibt:¹⁶

In den Wissenschaften entscheidet das Argument, jedermann kann es nachvollziehen und überprüfen. Kein Wissenschaftler käme auf den Gedanken zuerst zu testen, welche Qualifikation, moralische Haltung oder Charakter der Autor hat. Dies gilt in

¹⁵Übersetzen wir einmal dieses Argument ins Englische: (Natur-) Gesetz: law, und Gesetzgeber: legislator.

¹⁶Besonders beliebt bei Kreationisten ist folgendes Heisenberg-Zitat:

Der erste Trunk aus dem Becher der Naturwissenschaft macht atheistisch, aber auf dem Grund des Bechers wartet Gott.

Siehe z.B. [415], S. 96 oder [500], S. 17. Nur setzt dies zweierlei voraus: Der Becher muß einen Grund haben und man muß ihn erreichen können. In Hinsicht auf die Nicht-Abgeschlossenheit der Wissenschaft, ist daran aber sehr wohl zu zweifeln. Mehr noch: Die Evolution des Universums erzwingt geradezu, daß das Universum immer weitere Strukturen hervorbringt und somit evtl. die Existenz des Grunds des Bechers in Frage stellt.

beide Richtungen: Ein korrekter mathematischer Beweis wird nicht dadurch falsch, daß er von einem psychopathischen Verbrecher erdacht worden ist (z.B. T.Kaczinski); ebenso ist wissenschaftlicher Unsinn eines ganz und gar netten Menschen eben nicht wahr (z.B. M.Lütz).

Ein sehr seltsames Argument zur Begründung der Autorität gibt Wilken [703], S. 128:

Um sein Argument zu illustrieren, bringt Augustin ein verblüffendes Beispiel.
Ein Kind kann nur dann mit absoluter Sicherheit wissen, wer sein Vater ist, wenn es glaubt, was ihm seine Mutter sagt.

Also einmal davon abgesehen, daß seine Mutter sich - absichtlich oder nicht - irren kann, gibt es eine viel bessere und sichere Methode: Ein DNA-Test. Wilken erwähnt diesen auch, sieht dann aber keine Irritation darin, daß hier eine Autoritätsgläubigkeit durch ein wissenschaftliches Argument ersetzt wird.

IV. Ein besonders perfides anti-wissenschaftliches Prinzip ist das der "Plausibilität". Es führte in der Geschichte der Wissenschaft so oft in die Irre, daß es als generell untauglich angesehen werden muß. Es mag sein, daß wenn sich die Wissenschaft zum erstenmal einem Objektbereich nähert, man nichts anderes hat, als plausible Ansichten. Im weiteren Fortgang tritt dieses Prinzip aber immer weiter zurück, bis es verschwindet. Plausible Schlüsse **müssen** permanent hinterfragt werden. Schönborn [579], S. 34, weist dies direkt zurück:

Aber mein Hausverstand [!!] darf nicht durch die wissenschaftliche Methode ausgegrenzt werden.

Neuner [467], S. 24, zu dem Ende des 19. Jahrhunderts geführten Kampfes gegen den Modernismus:

Die katholische Kirche organisierte sich als Kontrastgesellschaft zur neuzeitlichen Welt. In ihrem Innenraum erschien alles als plausibel [!].

So verweist auch Laun [374] bei seiner Abweisung der Evolution auf die "gesunde Vernunft", ohne auch nur anzudeuten, wie er diese wissenschaftlich verorten will. Damit verbunden ist ein ambivalenter Gebrauch des Begriffes der "Plausibilität". So wird auch in der Wissenschaft zuweilen gesagt, daß eine Theorie durch eine sie bestätigende Erkenntnis plausibler geworden sei. Damit ist eigentlich nur gemeint, daß durch eine empirische Erfahrung bzw. ein gezieltes Experiment die Theorie nicht widerlegt worden sei.

Evolutionsleugner argumentieren oft, daß die Evolution "unlogisch" sei. Faßt man genau nach, meinen sie aber eigentlich nur "unplausibel" und oft - schlimmer noch - "nicht-offensichtlich". Eine besonders simple Variante bietet Lohfink [388], S. 55:

Auch die heutige Physik und Astrophysik muss, wenn sie sich verständlich machen will, in Bildern und Metaphern reden - zum Beispiel vom "Urknall" oder von "dunkler Materie" und "schwarzen Löchern". Die Basis solchen Redens sind absolut unanschauliche [!] mathematische Formeln.

Fuld [180], S. 8:

Die europäische Aufklärung hat uns die Notwendigkeit des rationalen Denkens nahe gebracht, aber mit dieser Aufwertung der Abstraktion war die Geringschätzung der Anschauung verbunden [!]. [...] Wir müssen einige alte Mythen [?!] ad acta legen, beispielsweise den Mythos [!], Mathematik hätte mit logischem Denken zu tun.

Man betrachte einmal die Maxwellschen Gleichungen (5.1) ff. Sie sind sehr wohl intuitiv, und in vieler Hinsicht auch schön. Warum sollte man sie als unanschaulich ansehen? Und wenn ihm eine Anschauung des Urknalls, und seiner Sprödigkeit, fehlt, kann er dies einfach Bojowald [58] nachlesen.

Das Gegenteil ist also der Fall, mathematische Ausdrücke sind anschaulich, da sie nicht dem Plausibilität unterliegen, sondern sich rationalem Denken unterordnen und daher besonders klar und deutlich sind. Begriffe sind einfach nur Namen bzw. Metaphern.¹⁷

4.6.2 Partiiell nutzbar

Es gibt Prinzipien, die eigentlich nicht direkt als wissenschaftlich sind, da sie zu falschen Aussagen führen können, aber sie werden trotzdem genutzt, da sie eine erste Konkretisierung der Frage liefern; der Hypothesenbildung dienen können; oder sie bei Falsifizierung einen Splitpunkt bieten.

Innerhalb der Wissenschaften werden diese Prinzipien zuweilen als Heuristiken bezeichnet. Kuhnert, Peschel in [54], S. 7:

Es soll damit keinesfalls dem "Schwelgen im Plausiblen" Vorschub geleistet werden. Man darf jedoch die produktive Rolle der Heuristik nicht unterschätzen, und man muß heuristische Problemlösungen mindestens so lange gelten lassen, wie man noch [!] nicht in der Lage ist, besser begründete Verfahren anzugeben.

I. Ein beliebtes, aber eben nicht-wissenschaftliches Prinzip ist das des Analogieschlusses; es bedeutet nichts anderes, als daß aus gleichen Wirkungen auf gleiche Ursachen geschlossen wird. Paley (†1805): Wenn wir eine Uhr finden, gehen wir davon aus, daß sie von einem Uhrmacher geschaffen wurde. Dieses "Design must have a Designer" ist der Ursprung des Kreationismus, und auch heute noch der Eckpfeiler kreationistischen Denkens, Strasser [642], S. 29:

Und was der gläubige Mensch in Gestalt des Kreationismus nun behauptet, ist genau das Analoge [!!] zum Uhrenbeispiel, nämlich, dass das Universum aufgrund seiner Beschaffenheit einen Schöpfer erheischt.

¹⁷Etwas "lyrischer" Kallscheuer [314], S. 93:

[...] was fügen denn schon graue Theorie, mathematische Formeln und theoretische Objekte unserer Welt hinzu? Sie verlassen die Plausibilität von Handgreiflichkeiten oder Anschaulichkeit; sie nehmen uns die wohlige Wärme mancher Irrtümer sowie die kalte Übermacht mancher Gewißheit; sie zerstören das Abenteuer der Mythen oder Farbe der Illusionen.

Das geht nun keinesfalls. Man sieht schon bei der Interpretation der Analogie, daß diesem keine Beweiskraft zukommt.¹⁸ Schon einfaches Denken sollte hier zur Vorsicht raten: Warum vertauscht ein Spiegel rechts und links, aber nicht oben und unten? Genz [194], S. 58:

Das Beharren zahlreicher Theologen darauf, daß das Design-Argument der Wissenschaft angehört, ist [...] darauf zurückzuführen, daß es auf Analogieargumenten beruht, auf Argumenten also, die unter Theologen weiterhin fälschlich als wissenschaftlich gelten.

Um ein Analogieargument zu nutzen, muß (!) zuerst gezeigt werden, daß die entsprechenden Strukturen logisch isomorph sind. D.h. umgekehrt, zu zeigen, daß zwei Entitäten nicht analog sind kann dadurch erfolgen, daß man zeigt, daß ihre logische Struktur nicht übereinstimmt. Analogieschlüsse beruhen eben nur auf einen oberflächlichen Blick auf die Welt. Ein sehr instruktives Beispiel aus dem kreationistischen Denken: In [370], S. 91, wird berichtet, daß Gitt wie folgt argumentiert:

Die Präsidenten-Köpfe am Mount Rushmore sei wohl kaum durch Erosion entstanden, also kann man dies auch nicht für eine Blume gelten.

Das ist nun ein schon weit überzogener Analogieschluß, denn von einem Stein auf ein Lebewesen zu schließen, geht doch wohl arg weit daneben, da das eine ein dynamisches System ist, das ist andere aber nicht. Z.B. haben Lebewesen einen eigenen Stoffwechsel, die Köpfe am Mount Rushmore wohl kaum.

II. Induktion ist kein sauberes wissenschaftliches Prinzip. Popper hat dies in [495] ab S. 85 ausführlich begründet. Er wies darauf hin, daß bereits Hume die Frage "Ist es vernünftigerweise gerechtfertigt, von wiederholten Einzelfällen, von denen wir Erfahrungswissen (!) haben, auf Fälle zu schließen, von denen wir kein Erfahrungswissen haben?" mit "Nein" beantwortet hat. Induktion ist nur dann als Beweis brauchbar, wenn man zeigen kann, daß sie vollständig ist. Außerhalb der Mathematik ein unmögliches Unterfangen. In kreationistischem Denken werden induktive Methoden aber oft so dargestellt, als ob man sie unbedenklich anwenden kann, siehe z.B. [297], S. 16. In der Wissenschaft darf dies keinesfalls getan werden. Wenn doch, kommt man in so manche Schwierigkeiten, Wissenschaft von Religion zu trennen, siehe z.B. Gerl [195], S. 126ff.

Obige nichtwissenschaftliche Prinzipien kommen oft zusammen. Damit entsteht eine große Gefahr: Sie verstärken sich in pseudowissenschaftlichem Sinne und erscheinen so gut fundiert, obwohl genau das Gegenteil eingetreten ist. Ein besonders drastisches Beispiel gibt Junker [303], der die Analogie massiv als wissenschaftliches Prinzip bezeichnet und dies mit "Erfahrungssätzen" u.ä. auffüllt. Selbst andere Kreationisten können da nicht mehr mit: Warnecke [686].

¹⁸Als warnendes Beispiel sollte hier die "Ätherhypothese" dienen, die für elektromagnetische Wellen, entsprechend einer Analogie, ein Trägermedium forderte, [258] oder [547].

4.7 Poppers Falsifikationskriterium

Wenn eine Theorie über lange Zeit allen wissenschaftlichen Prinzipien genügt, wird sie fast zur Gewißheit. Dies läßt Raum für die sogenannte "Edge-Frage": Was halten Sie für wahr, ohne es beweisen zu können, [72]? Hierzu Nüsslein-Volhard [470]:

[Antwort:] Dass Leben aus unbelebter Materie "von allein" entstanden ist. Dass Evolution im Darwinschen Sinn über Variation und Selektion der Organismen stattgefunden hat und stattfindet.

Man bedenke auch, daß die Evolutionstheorie Lamarcks durchaus wissenschaftlich war, sie war klar formuliert und machte Vorhersagen. Somit wurde sie dann aber auch falsifiziert.¹⁹

Falsifizierbarkeit wird zu einem der wesentlichsten Prinzipien der Wissenschaft, [619], S.80:

Diese Betonung des Kriteriums der Falsifizierbarkeit (im Gegensatz zur Verifizierbarkeit) verdeutlicht, nach Popper, eine entscheidende Asymmetrie: Man kann niemals beweisen, daß eine Theorie *wahr* ist, da sie, in der Regel eine unendliche Zahl empirischer Vorhersagen trifft, von denen nur eine endliche Teilmenge zu überprüfen ist; trotzdem läßt sich beweisen, daß eine Theorie *falsch* ist, weil dazu eine einzige (verlässliche) Beobachtung genügt, die der Theorie widerspricht.

Die Nutzung der Falsifikation von Theorien und Hypothesen ist schon ein recht scharfes Schwert und kann somit nicht immer geschwungen werden, Kitcher [333]:

The falsification criterion adopted from Popper [...] is hopeless flawed. It runs aground on a fundamental fact about the relation between theory and prediction: On their own, individual scientific laws, or small groups of laws that are often indented as theories, do not have observational consequences.

Nach Ruse [536], S. 37, gibt es diese Waffe in drei Stufen: Sei **H** eine Hypothese oder Theorie. Dann wird sie wie folgt getestet:

1. **H** wird mit allen bekannten Fakten verglichen.
2. Man konstruiert neue Anforderungen und testet ob **H** sie überlebt.
3. Man erdenkt ein logisches Konstrukt, das alle Anforderungen umfaßt und prüft seine Vereinbarkeit mit **H**.

Der erste Schritt stellt dar wie **H** gefunden wird; der zweite gibt den eigentlichen Akt der Falsifizierung; der dritte ist dann sicher der finale, aber nur nach sehr langwieriger Forschung, speziell logischer Durchdringung, zu erreichen. Eigentlich bezeichnet man als Theorie nur ein gedankliches System, welches dem 3. Schritt erreicht hat.

¹⁹Wobei einige der Hypothesen Lamarcks sich als wissenschaftlich überlebensfähig herausstellten. Sie wurden in die moderne Evolutionstheorie in modifizierter Form integriert.

4.8 Der Ort des Kreationismus innerhalb der Wissenschaften

Überzeugungen sind gefährlichere Feinde der Wahrheit als Lügen.

Friederich Nietzsche

Der Kreationismus, in allen Spielarten, stellt keine Wissenschaft dar. Dies bedeutet nicht, daß einzelne (!) Aspekte von einiger (!) Zeit als anerkanntes Wissen galten. Aber dies ist lange vorbei. Nichts am modernen Kreationismus ist wirklich neu, sondern zuletzt von Paley vor über 200 Jahre gesagt worden. Eine Wissenschaft steht aber nicht so lange Zeit still.²⁰ Kitcher [335], S. 25, zeigt:

[...] daß es sich beim Intelligent Design um "tote Wissenschaft" handelt, um eine Lehre, die einst ihren Platz in der wissenschaftlichen Forschung und Diskussion hatte, aber inzwischen zu Recht [!] aufgegeben worden ist.

Und zeitlich genauer, S. 83:

Der Kreationismus [...] steht heute noch an derselben Stelle, an der 1870 (oder auch schon 1859) stand. Er vermag auch heute keine ernsthafte Erklärung für jene Phänomene zu bieten, auf denen Darwin seine Argumentation aufbaute.

Kitcher [334] zusammenfassend:

Die Ideen des ID sind allerdings keinesfalls neu und jung. Eigentlich sind sie die Überreste eines wissenschaftlichen Programms, das einst gedieh, aber mittlerweile verfallen ist. Wir brauchen das täuschende Pseudowissenschaftsmerkmal nicht, um die Fehler dieser Ideen zu identifizieren. ID ist eine tote Wissenschaft. Der Tod muss letztlich nur formal festgestellt werden.

Der Kreationismus kann nicht als wissenschaftlich bezeichnet werden. Sie ist keine Theorie; ja nicht einmal partiell, Larson [372], S. 26:

Ultimately, there is no science of Intelligent Design because the underlying concept raises philosophical rather than scientific questions that cannot be studied using the scientific method, at least as that method is defined and applied.

In kreationistischem Sinne werden daher obige Wissenschaftsprinzipien selbst angegriffen. Kissler [331], S.61, weist sogar Skeptizismus und Mathematik als "gewisse vernunftslose Neigung" zurück. Deutlicher kann man wohl kaum ausdrücken, daß die katholische Religion die Wissenschaft aktiv (!) bekämpft. Auch die zugestandene Korregierbarkeit der Wissenschaft macht sie angeblich angreifbar, Geis [192]:

²⁰Dies ist wohl auch der Grund dafür, daß McGrath [422] Paley ein Jahrhundert später leben und dessen Buch erst 1895 und eben nicht, wie korrekt, 1802 erscheinen läßt.

Naturwissenschaft kann eben keine letzten Wahrheiten garantieren. [...] Naturwissenschaftliche Erkenntnisse von heute könnten morgen schon wieder anders aussehen. [...] Es könne darum nur positiv sein, wenn auch bei der Vermittlung von Naturwissenschaften ein Zusammenhang mit der Schöpfungsgeschichte hergestellt werde.

Natürlich ist das Unsinn, denn die erste Frage wäre ja doch: Welche Schöpfungsgeschichte? Die Tatsache, daß es deren viele gibt bzw. einige Religionen gar ohne sie auskommen, sollte doch zu denken geben. Von da aus ist es nicht mehr weit zu Feyerabend [162], S. 395, der "Wissenschaft als besonderer Aberglaube" benennt. Warum soll man dann nicht gleich - konsequent kritisch - östliche Weisheitslehren anführen.²¹

4.9 Subjektive Prinzipien der Wissenschaft

Man darf sich nicht wundern, wenn (Natur-) Wissenschaftler sich vom Kreationismus angegriffen, ja angepöbelt fühlen und entsprechend reagieren bzw. überreagieren: Dawkins [118], denn es gibt noch weitere Prinzipien der Wissenschaft die aber etwas mehr im Subjektiven liegen:

1. **Mäßigung:**

Wissenschaftliche Arbeit erfordert Vorsicht und Zurückhaltung.

Wenn man von einer wissenschaftlichen Theorie keine Ahnung hat, äußert man sich nicht dazu.

Aussagen sollten mit Bedacht gewählt, apodiktische Urteile vermieden werden.

2. **Ehrlichkeit:**

Wenn man eines Fehlers überführt wird, gibt man dies auch zu.

3. **Konsequenz:**

Man denkt eine Theorie zu ende.

Man greife nicht selektiv aus wissenschaftlichen Theorien heraus, was einem paßt.

Zusammenfassend Harris [236], S. 89:

Das Herzstück der Wissenschaft ist nicht das kontrollierte Experiment oder die Postulierung eines mathematischen Modells, sondern intellektuelle Redlichkeit.

Diese Prinzipien werden auch von Wissenschaftlern zuweilen verletzt: [717], von Kreationisten und anderen Ideologen aber immer. Der Vorwurf der "wissenschaftlichen Unredlichkeit" ist somit auch der entscheidende Angriff militanter Atheisten gegen diese, siehe Dawkins [118], Harris [236].²²

²¹Oder das "Fliegende Spaghettimonster", Henderson [255].

²²Somit werden in vorliegendem Script auch die Kreationisten besonders hart kritisieren, die eine Ausbildung in Mathematik oder harter Naturwissenschaft haben.

All dies hat Hahn [228], S. 38, wie folgt farbig (und wohl leicht positivistisch) beschrieben:

Der Name "wissenschaftliche Weltauffassung" soll ein Bekenntnis geben und eine Abgrenzung:

Ein *Bekenntnis* zu den Methoden der exakten Wissenschaft, insbesondere der Mathematik [...], ein Bekenntnis zu sorgfältigem logischen Schließen (im Gegensatz zu kühnem Gedankenfluge, zu mystischer Intuition, zu gefühlsmäßigem Bemächtigen), ein Bekenntnis zu geduldiger Beobachtung [...], mögen sie an sich noch so geringfügig und bedeutungslos erscheinen (im Gegensatz zu dichterisch-phantastischem Erfassenwollen möglichst bedeutungsvoller, möglichst weltumspannender Ganzheiten und Komplexe); eine *Abgrenzung* gegen Philosophie in üblichen Sinne, als einer Lehre von der Welt, die beansprucht, gleichberechtigt neben den einzelnen Fachwissenschaften oder gar höher berechtigt über ihnen zu stehen.

Mehr sollte man wirklich nicht hineinlesen.

4.10 Mathematik ist keine Wissenschaft

Zur Sicherheit noch einmal: Wissenschaft kann nicht auf Mathematik reduziert werden. Umgekehrt kann man sehr wohl sagen, daß etwas wissenschaftlich auszudrücken bedeutet es logisch konsistent darzustellen. Somit entsteht aber auch eine Umkehrung unseres zentralen Prinzipies, daß "Wissenschaft ohne Mathematik unmöglich sei", zu "Mathematik ohne Wissenschaft ist sinnleer."

Wenden wir dies auf die Diskussion zum Verhältnis Biologie und Kreationismus an, so findet Hemminger [252] folgende wichtige Beobachtung:

Deshalb enthält jede formalisierte Theorie nicht-empirische Kategorien, nämlich die bereits erwähnten mathematischen Strukturen und fachlich definierte Metaphern (Konzepte). In der Evolutionsbiologie ist "Fitness" ein solches nicht-empirisches, aber logisch definiertes Konzept, ebenso "Information" in der Genetik. Sie setzen sich durch, wenn sie heuristisch fruchtbar sind, wenn sie sich also beim "Abbilden" der Erfahrungen in Theorien bewähren.

Ein darüberliegendes Problem bleibt eigentlich noch: Warum ist die Welt logisch? Diese Frage zu entscheiden ist der vorliegenden Schrift nicht möglich, wenngleich ich denke, daß durch die Ansiedlung der Mathematik in der Metaphysik und ihre Setzung als Sprache die wesentliche Antwort gegeben ist. Vgl. hierzu auch Barrow [22] und Livio [384].

Jetzt müssen wir auch konsequent sein. "Mathematics is not a scientific theory":

1. Wissenschaft befaßt sich mit empirischen Fakten; Mathematik mit rein metaphysischen Konstrukten. Speziell Russell [540], S. 482:

Logik ist die Analyse der diskursiven Wissenschaft; die Wissenschaft hat es mit Dingen zu tun, die Logik jedoch nicht.

In der Mathematik wird etwas als existent akzeptiert, sofern es widerspruchsfrei denkbar ist. So arbeitet die Wissenschaft nicht.

2. In der Mathematik ist Verifikation das alleinige Wahrheitskriterium; in den Wissenschaften sind dies aber Falsifikationen und Wahrscheinlichkeiten. In der Mathematik ist das Poppersche Falsifikationskriterium nicht brauchbar.
3. Mathematik hat im Gegensatz zur Wissenschaft "fast ewigen" Bestand.²³

In manchen Dingen ähnelt Mathematik mehr der Philosophie, als der Wissenschaft, so z.B. bei der Suche nach exakten Begriffen oder axiomatischen Systemen. Sie wird daher zuweilen den Geisteswissenschaften zugerechnet. Ob man dies wirklich tun soll, ist für unsere Betrachtungen aber unwesentlich, Behrends, Gritzmann, Ziegler [34], S. 37:

Mathematik ist eine Jahrtausende alte Wissenschaft. Es ist kaum zu glauben, dass schon die Babylonier vor mehr als dreieinhalb Tausend Jahren quadratische Gleichungen lösten, und zwar genauso, wie man es noch heute in der neunten Klasse lernt. Anders [!] als in vielen anderen Disziplinen ist das kein "alter Hut", kein längst überholtes Wissen, sondern nach wie vor richtig. Was in der Mathematik einmal stimmt, bleibt richtig, unabhängig vom Zeitgeist, unabhängig von politischen Systemen und jenseits aller Moden. Es gibt sogar zentrale Fragen, die von den Anfängen wissenschaftlicher Arbeit bis heute im Fokus des aktuellen Interesses geblieben sind, und aus gutem Grund.

Umgekehrt sieht man an all diesen Prinzipien, daß Wissenschaft und erst recht Mathematik "hartes Brot" sind, im Gegensatz zum kreationistischen Denken, Wulff [712], S. 356:

Die Schöpfungsgeschichte der Genesis zu lernen erfordert weniger als eine Stunde. Das gesamte naturwissenschaftliche Pendant dazu zu lernen und zu verstehen, ist nicht einmal in einem Jahrzehnt zu erreichen und übersteigt im Detail das Fassungsvermögen eines Einzelnen.

Die Kreationisten geben dieses Denken sogar zu, so bietet die Studenten Mission Deutschland (SMD) nach [449] einen "Crashkurs" (!) "Christ sein in 60 Minuten" an. Das mag ja möglich sein; um in die Wissenschaft einzutauchen sind aber 10 Semester = 60 Monate Studium notwendig.

²³Ein nettes Beispiel gibt Hesse [259], S. 121:

Der Mathematiker Noga Alon, Professor an der Universität von Tel Aviv, hatte Gelegenheit, im israelischen Radio über Primzahlen zu sprechen. Er erwähnte, dass Euklid vor 2300 Jahren bewiesen habe, dass es unendlich viele Primzahlen gibt: "Und", fragte der Moderator nach, "stimmt das immer noch?"

4.11 Das Unendliche

Die Mathematik ist die Wissenschaft des Unendlichen.

Hermann Weyl

Zu einer Zahl stets "1" zu addieren wird durch keine Logik behindert. Es entsteht damit wohl "etwas" Unendliches.

Math Mathematical induction:

Let P be a proposition defined on the nonnegative integers. Then P is true for every positive integer at least n_0 , whenever we

1. prove $P(n_0)$;
2. Assume that $P(n)$ is true for some particular $n \geq n_0$;
3. Proving the proposition for $n > n_0$, assuming that it has already been proved for all values between n_0 and $n - 1$, inclusive.

End Math

Nur in der Mathematik ist induktives Schließen ein zulässiges Argument; und dies auch nur in dem eben dargelegten. Speziell ist hier wichtig auf "vollständige" (!) Induktion zu verweisen. Unvollständig ist z.B. folgender Schluß: 1260 ist durch 2, durch 3, durch 4, ..., durch 9, durch 10 teilbar, also wohl durch alle natürlichen Zahlen.

Aber es gibt noch andere Formen des Unendlichen. Man denke einmal über folgendes Paradox nach, welches schon Galilei, siehe [526], S. 107, auffiel: Es gibt eine bijektive Abbildung der natürlichen Zahlen auf die Menge ihrer Quadrate: $n \rightarrow n^2$, wengleich natürlich nicht jede Zahl eine Quadratzahl ist. Dieses Paradox wird noch seltsamer, wenn man bedenkt, daß die Folge der Quadratzahlen immer "dünner" wird, denn aufeinanderfolgende Quadratzahlen liegen immer weiter auseinander: $(n+1)^2 - n^2 = 2n + 1$.

Eine der größten begrifflichen Schwierigkeit ist die des Unendlichen, Weyl in [115], S. 109:

[...] viele große Denker sind überzeugt, daß die rein mathematische Suche in sich selbst, durch ihren besonderen Charakter, ihre Sicherheit und Strenge den menschlichen Geist näher an das Göttliche heranhebt, als das durch jedes andere Medium möglich wäre. *Die Mathematik ist die Wissenschaft des Unendlichen*, ihr Ziel ist das symbolische Erfassen des Unendlichen mit menschlichen, d.h. endlichen Mitteln. Es ist die große Leistungen der Griechen, den Kontrast zwischen dem Endlichen und dem Unendlichen fruchtbar gemacht zu haben für das Erkennen der Wirklichkeit. Aus dem Orient kommend, hatte die religiöse Intuition des Unendlichen, das $\alpha\pi\epsilon\lambda\rho\omicron\nu$, die griechische Seele erfaßt [...] Diese Spannung zwischen Endlichem und Unendlichem und ihre Aussöhnung wird zur treibenden Kraft des griechischen Suchens.

Die Paradoxien des aktual Unendlichen scheinen unüberbrückbar.²⁴

Math Can a part be equal to the whole?:

One dogma that we have to brush aside is the statement "A part is less than the whole". This is indisputably true for finite sets, but it loses its force when we try to apply it to infinite sets.²⁵ In about 1888 Dedekind introduced the concept of infinite sets by the following definition: An infinite set is as one that can be placed into a one-to-one correspondence with a proper subset of itself.

End Math

Barrow [23], 101 ff., folgt Cantor und klassifiziert die Frage nach den Unendlichkeiten nach drei Bereichen:

Mathematisch: Im Sinne Cantors an den transfiniten Zahlen festgemacht, d.h. *in abstracto*.

Physikalisch: Im Sinne, daß es in der natürlichen Welt vorhanden, d.h. wirklich (empirisch) ist.

Absolut: Im Sinne der höchsten Vollkommenheit, d.h. *in Deo*.

Dementsprechend gibt es $2^3 = 8$ verschiedene Sichten bzgl. des Unendlichen und diese sind auch tatsächlich gedacht worden:

mathematisch	physikalisch	absolut	vertreten durch
nein	nein	nein	A.Robinson
nein	ja	nein	Plato
nein	nein	ja	Thomas von Aquin
nein	ja	ja	L.Brouwer
ja	nein	nein	D.Hilbert
ja	ja	nein	B.Russell
ja	nein	ja	K.Gödel
ja	ja	ja	G.Cantor

Mehr zu den metaphysischen Arten des Unendlichen kann man bei Davis, Hersh [115] finden.

Eine der zentralen Erkenntnisse Cantors war, daß auch die mathematische Unendlichkeit in viele Formen auftritt.

²⁴Muß es aber praktischerweise nicht sein, Odenwald [471], S. 15:

Was ewig existiert, muss man aber nicht erklären. [...] Die Antworten auf die Fragen nach dem Ursprung der Welt verlieren sich so in der Unendlichkeit.

²⁵Here is the story of Hilbert's hotel: It is a hotel with an infinite number of rooms. All the rooms are full, but more guests are waiting outside. We make space by the following operation: the guest occupying room 1 moves to room 2, the occupant from room 2 moves to room 4, and so on, all the way down the line, an infinite number of newcomers can be placed in the empty rooms.

Math Classes of infinity:

A set is called countable if it is infinite and its elements can be counted with the aid of the natural numbers. In particular, for any alphabet the set A^* of all words is infinite, but countable: First count the word empty λ , then the members of A itself, then the words of length 2, and so on.

On the other hand, Cantor's second diagonal principle: The set of all (infinite) binary sequences is not countable.

Proof. Assume that there is a counting of $\{0, 1\}^\infty$ given by the following double infinite array:

number	$\{0, 1\}^\infty$
0	$b_{00}, b_{01}, b_{02}, b_{03}, \dots$
1	$b_{10}, b_{11}, b_{12}, b_{13}, \dots$
2	$b_{20}, b_{21}, b_{22}, b_{23}, \dots$
3	$b_{30}, b_{31}, b_{32}, b_{33}, \dots$
\vdots	\vdots

The sequence b_0, b_1, b_2, \dots with $b_i = 1 - b_{ii}$ cannot be in this table. **End Math**

Dies war eine der ersten überraschenden Erkenntnisse Cantors. Aber er blieb dabei nicht stehen.

Math Transfinite numbers:

At the end of the 19th century Cantor developed the idea of levels of infinity. To carry a notion of equal size of two finite or infinite sets X and Y we define that this is given if a bijective mapping from X onto Y exists. In other terms, the elements of X and Y may be paired with each other in such a way that to each element of X there corresponds one and only one element of Y and vice versa. The notion of equal size is an equivalence relation. Consequently, we can associate a number, called cardinal number, with every class of equal-sized sets. The cardinal numbers of infinite sets are called transfinite numbers. Cantor called the cardinal number of the integers aleph-null \aleph_0 .²⁶ The cardinal number of all subsets of a countable set, which is a set of size \aleph_0 is a bigger form of infinity. Furthermore, we have an infinite sequence of bigger and bigger infinite numbers:

$$\aleph_0, 2^{\aleph_0}, 2^{2^{\aleph_0}}, 2^{2^{2^{\aleph_0}}}, \dots \tag{4.2}$$

Compare [267]. **End Math**

Also: **Das** Unendliche gibt es nicht. Warum finden wir all diese Überlegungen nie in kreationistischem Denken? Statt dessen, Schönberger in [624], S. 36:

Die Rationalität ist die Fähigkeit eines endlichen Wesens und also selbst endlich. Sie kann daher nicht ins Unendliche vordringen.

²⁶"aleph" being the first letter of the Hebrew alphabet.

Solcherart Unsinn gibt es bei Spaemann und Schönberger in [624] unablässig; sie werfen alle (!) Formen des Unendlichen durcheinander. Da paßt es dann gut zum Titel des Buches *Der letzte Gottesbeweis*.

Fuld [180] stellt die Erkennbarkeit des Unendlichen sogar direkt in Abrede, um vom "verschwommenen Begriff der unendlichen Menge" reden zu können. Wie schwierig diese Diskussion über Jahrtausende hinweg war, und bei einigen Pseudowissenschaftlern wohl noch heute ist, lese man bei Barrow [23] und Heuser [260], S. 93:

Aristoteles ist [...] zentrale Figur. Denn anders als Thales und Anaximander, anders als Anaxagoras und Demokrit ist er ein Gegner des Infiniten, ein entschiedener, entschlossener und scharfsinniger Gegner, der mit seiner Erfindung des "Potential-Unendlichen" die Axt an die Wurzel des wahren und eigentlichen Unendlichen, des "Aktual-Unendlichen", gelegt hat. Nach dem hellenistischen Rausch des Unendlichen beginnt mit ihm der europäische Katzenjammer. Man darf nie den übermächtigen Einflusses dieses Mannes durch ganz Europa und durch alle Jahrhunderte hindurch vergessen. Er war der Hauptantagonist Galileis und der Fundamentalantagonist Cantors.

Chapter 5

Wider Wissenschaft und Mathematik

5.1 Der Zwang zur Wissenschaft

Evolution has become a mathematical theory.

Martin Nowak

Dadurch, daß Darwin in der Bewegung der belebten Natur eine Struktur setzte, gab er einen ersten Schritt in Hinsicht auf die Mathematisierung der Biologie, dies setzt sich dann im Neodarwinismus und der Synthetischen Theorie um. Exemplarisch, auch für aufgeklärte Theologen, bestreitet Schröder [588], S. 118, die Mathematisierung der Biologie:

Sie gehört nicht zu den mathematischen Naturwissenschaften [?].

Wesentlich extremer, Faigle [159]:

Es ist noch nicht einmal klar erwiesen, ob Biologie überhaupt auf mathematischen Grundlagen ruht!

Nun setzt jede Naturwissenschaft Logik voraus. Dies ist ein essentieller Bestandteil der Mathematik. Bereits in der Frühphase der Evolutionstheorie gab es Ansätze zur Mathematisierung. An vielen Universitäten (weltweit !) gibt es Studiengänge zur Biomathematik. Was machen die da bloß, und warum sind sie erfolgreich? Nowak [469], S. x:

Every university is currently aiming to establish programs in mathematical biology and to offer its students an interdisciplinary education that spans fields as diverse as mathematics and molecular biology, linguistics and computer science. At the borders of such disciplines, progress occurs.

Somit ist Schröders Ansicht auch nur noch historisch zu verstehen. Den Schritt hin zu einer harten Wissenschaft hat die Evolutionstheorie längst getan.¹ In kreationistischem Denken werden daher vielerlei Nebelwände aufgerichtet, um Wissenschaft zu diskreditieren, Ellinghaus [151]:

Die Evolutionslehre ist weder eine Naturwissenschaft, denn die hat mit Fakten, mit realen Gelegenheiten [?] zu tun, noch eine historische Wissenschaft, denn die hat mit Berichten über Ereignisse und Dokumenten [?] zu tun. Sie ist auch keine Theorie, denn als solche müsste sie sich praktisch, im Umgang mit den realen Gegebenheiten bewähren.

Betrachten wir einmal ein wirkliches Wunder: Vor einigen Jahren hatte ich eine Gastprofessur in Neuseeland inne. Mein Sohn blieb in Deutschland, also auf der antipodalen Seite der Erde. Zuweilen unterhielten wir uns miteinander. Dazu hielten wir uns jeweils ein kleines Gerät, sogenanntes Handy, ans Ohr. Ein Wunder.² Elektromagnetische Wellen sind dem Menschen nur sehr bedingt in der Erfahrung zugänglich, nämlich als Licht. Schon hier ist es nicht trivial, dies als Welle zu interpretieren. Maxwell hatte es sich zur Aufgabe gemacht, die von Faraday u.a. gefundenen Beziehungen zwischen elektrischen Feldern E und magnetischen Feldern B zu beschreiben. Dies konnte in Anbetracht der Tatsache, daß dies keine Alltagserfahrungen waren, nur in mathematischer Sprache geschehen:

$$\nabla E = 0 \quad (5.1)$$

$$\nabla B = 0 \quad (5.2)$$

$$\nabla \times E = -\frac{\partial B}{\partial t} \quad (5.3)$$

$$\nabla \times B = \mu_0 \cdot \epsilon_0 \cdot \frac{\partial E}{\partial t} \quad (5.4)$$

Schon diese Gleichungen zu finden, darf wohl kaum auf reiner Beobachtungen fußen, sondern beruht auf dem "Verstehen" physikalischer Sachverhalte.

$$\nabla \times (\nabla \times E) = \nabla \times \left(-\frac{\partial B}{\partial t}\right) = -\frac{\partial}{\partial t}(\nabla \times B) = -\mu_0 \cdot \epsilon_0 \cdot \frac{\partial^2 E}{\partial t^2}.$$

Und genauso

$$\nabla \times (\nabla \times B) = -\mu_0 \cdot \epsilon_0 \cdot \frac{\partial^2 B}{\partial t^2}.$$

Da für jedes Feld F stets $\nabla \times (\nabla \times F) = \nabla(\nabla F) - \Delta F$ gilt, erhalten wir

$$\begin{aligned} \nabla \times (\nabla \times E) = \nabla 0 - \Delta E &= -\Delta E \\ \nabla \times (\nabla \times B) = \nabla 0 - \Delta B &= -\Delta B. \end{aligned}$$

¹Leider verkennt auch Mayr [421] den Nutzen der Mathematik für die Biologie.

²Vor einigen hundert Jahren wäre es auch wirklich ein solches gewesen. Man stelle sich vor, wie Columbus im Jahre 1492, seine Familie per Handy über die Entdeckung Amerikas informiert.

Zusammen also

$$\Delta E = \mu_0 \cdot \epsilon_0 \cdot \frac{\partial^2}{\partial t^2} E \quad (5.5)$$

$$\Delta B = \mu_0 \cdot \epsilon_0 \cdot \frac{\partial^2}{\partial t^2} B. \quad (5.6)$$

Dies sind Wellen-Gleichungen. Aus dieser theoretischen Herleitung folgt natürlich nicht, daß es tatsächlich elektromagnetische Wellen gibt, sie liegen jetzt "nur" im Bereich des logisch möglichen. Solcherart Wellen wurden dann aber tatsächlich gefunden und stellen **den** technischen Übertragungsweg aller Informationen dar.

5.2 1. Abweisung: Evolution ist keine Wissenschaft

Schreibe nichts der Böswilligkeit zu, was durch Dummheit hinreichend erklärbar ist.

"Hanlons Rasiermesser"

- Hendy [256] erinnert sich:

I began a mathematical study into evolution, after attending a debate, at Massey University in 1973, between a creationist and a local scientist, on the Theory of Evolution. The creationist made reference to the work of the philosopher of scientific process, Karl Popper. Popper [494] had stated that "Darwinism is not a testable scientific theory, but a metaphysical research program - a possible framework for testable scientific theory".

I discussed this issue with a colleague at Massey University, David Penny, who had a research interest in molecular evolution. David suggested a mechanism that might provide a testable hypothesis that we could be apply to the theory of evolution to meet Popper's criterion for a scientific theory. We succed in this quest [481], using the tree building method of "Maximum Parsimony" to derive evolutionary trees from a number of independent protein sequences, for a common set of mammalian species. We then compared the resultant trees.

Umgekehrt läuft Kissler [331], S. 61, Amok, indem er den Schöpfungsbegriff gegenüber dem der Evolution den Vorrang gibt:

Am Anfang der Erkenntnis steht nicht ein Wissen, sondern ein Glaube. Und bei keinen Erkenntnissen ist dieser Ursprung so offensichtlich wie bei den vermeintlich streng objektiven Darlegungen der Lebenswissenschaften. Eine Fülle unbeweisbarer Dogmen [??] liefern [...] Neurobiologie und Evolutionsforschung. Dass aus deren Reihen der aggressive Protest stammt gegen alles Nichtfunktionale, gegen Glaube,

Hoffnung und Person, ist folgerichtig: Hier kämpft das wütende Kind gegen die verleugnete Mutter.

An dieser Aussage ist nun alles falsch. Wir haben oben gesehen, wie die Evolutionstheorie aus wenigen einfachen Annahmen Aussagen machen kann. Es ist wohl eher umgekehrt: Durch völlig aus der Luft gegriffenen Behauptungen, wird die Wissenschaft attackiert. Also besser:

Hier wehrt sich das längst erwachsene Kind gegen die Übergriffe durch seine paranoide Stiefmutter.

- Im kreationistischen Sinne ist günstig, daß man den Begriff der "Theorie" mißverstehen kann: In der Wissenschaft versteht man unter einer Theorie eine Formulierung von Wissen, welche alle bekannten Fakten zusammenfaßt, logisch konsistent ist, Vorhersage und speziell Falsifizierbarkeit erlaubt und einige Zeit allgemein anerkannt ist (oder war). Sie ist damit eigentlich die höchste Form wissenschaftlicher Präsentation. Für Laien aber ist eine Theorie nicht viel besser als eine Spekulation. In kreationistischem Gewand: "Die Bibel enthält Fakten, die Wissenschaft nur Theorien."³

Im naiven Sinne ist Evolution natürlich eine Tatsache, [651]:

Biological evolution is a change in the genetic characteristics of a population over time. That this happens is a fact.

Nur: Dies ist natürlich noch keine wissenschaftliche Theorie. Entsprechend unwissenschaftlich argumentiert McColligan [99] in Reaktion auf ein negatives Gerichts-Urteil zum ID-Ansatz⁴:

The theory of evolution has been taught in such a widespread and deceptive in U.S. high schools for the past several decades that many people now believe evolution is fact. It is not fact.

Any evolutionary scientist must also admit that there are loopholes, flaws and unanswered questions with the theory of of evolution. It is a theory that has not been proved to be 100% fact. It is merely a theory.

³Das ist in etwa so, als ob man über einen Wissenschaftler sagt: "Ich weiß nicht, ob er ein Physiker ist, er hat nur einen Nobelpreis dafür". Oder in anderer Sicht Dennett [130]: "Die Aussage, daß Gott existiert, ist *noch nicht einmal* eine Theorie.

⁴nämlich Kitzmiller vs. Dover Area School District, Jones [292]:

We have addressed the seminal question of whether ID is science. We have concluded that is not, and moreover that ID cannot uncouple itself from its creationist, and thus religious, antecedents.

Nach [372], S. 34, gibt er drei Gründe:

1. Unlike science, ID invokes supernatural explanations.
2. It rests on the flamed argument that evidence against the current theory of evolution supports the design alternative.
3. ID has not been accepted by the scientific community.

Weitere Informationen zu diesem (juristischen) Prozeß gibt Miller [432].

Die wissenschaftliche Sprechweise ist im allgemeinen verschieden von der "populären". Listen wir dies nach Shermer [610], S. 19, kurz auf:

Hypothesis: A testable statement accounting for a set of observations.

Theory: A well-supported and well-tested hypothesis or a set of hypotheses.

Fact: A conclusion confirmed to such an extent that it would be reasonable to offer provisional agreement.

Wenn man also die Begriffe durcheinanderbringt, versteht man die Welt nicht mehr. Recktenwald [516] gibt ein schönes Beispiel: Zuerst zitiert er den Biologen Holubar mit "Theorien wie die Evolutionstheorie [sind] immer wieder überprüf- und widerlegbar"; dann den Biologen Kutschera mit "Evolution ist ein Faktum". Daraus konstruiert Recktenwald einen Widerspruch. Das einmal über Evolution und das andere mal über die Theorie der Evolution gesprochen wird, sieht er nicht.

- Beharrlich wird immer wieder gefordert, daß die Evolution zu beweisen sei: Schönborn in [575]. In anderer Variante bzgl. der Relation von "Schöpfung" und "Evolution" sagt er [579], S. 176:

Welche der beiden Geschichten ist die wahre? Die Antwort ist meist ganz klar: die wissenschaftliche! Wie sollte es auch anders sein? Sie wird ja auch als "längst wissenschaftlich bewiesen" dargestellt.[...]

Wie erklärt es sich dann, dass seit der Veröffentlichung von DARWINS *Origin of Species* die wissenschaftliche Debatte nie nachgelassen hat? [...] Es bleiben so viele offene Fragen, dass man sich immer wieder wundern [!] kann, mit welcher Emphase, mit welcher Selbstsicherheit die "Darwinsche Geschichte" erzählt wird.

Antwort: Weil sie wissenschaftlichen Prinzipien unterliegt und mit anderen naturwissenschaftlichen Theorien im Einklang ist.⁵

- Man diffamiert die Evolutionstheorie als Ideologie, Graf [214]:

Im Streit zwischen den Anhängern Darwins und den diversen Kreationisten geht es keineswegs nur um die Frage, wer Entstehung und Entwicklung des Lebens richtig versteht. Gekämpft wird um kulturelle [!] Deutungsmacht.

[...] Kreationismus ist ein religiöser Gegenentwurf zu einem Wissenschaftsglaube [?] [...] Man muss [...] für Kreationisten partiell Verständnis aufbringen [...]: Sie setzen einer Naturwissenschaft, die sich als naturalistische "Weltanschauung" missversteht, nur eine andere moderne [!?] Ideologie entgegen.

⁵Evtl. ist Schönborn gar nicht klar, was ein Beweis überhaupt ist. Als Kuriosum aus der Wissenschaft wird in [54], S. 79, erzählt wie D'Alembert nach fruchtlosen Versuchen seinen adligen Schülern einen mathematischen Satz zu beweisen, ausgerufen habe: "Mein Ehrenwort, dieses Theorem ist wahr." Dies galt nun sogleich als der Beste aller Beweise, was wenn nicht sonst ein "Ehrenwort" unter Adligen?

Hier hat nun die Postmoderne fett Beute gemacht: Wissenschaft und Ideologie sind mit Sicherheit verschiedene Bereiche des Denkens. Die Evolutionstheorie ist im Inneren und Äußeren konsistent, die Schöpfungslehre aber nicht. Berufend auf [214] wird in [719] gar auf die Postmoderne als Urgrund des Kreationismus verwiesen; der Kreationismus ist nur noch ideologisch begründbar. Umgekehrt vergewissern sich Kreationisten oft der Argumente postmoderner Philosophie. Aufmerksam ausgedrückt von Kolakowski [346], S. 18:

Ich neige [...] dazu, das Gesetz des unendlichen Füllhorns anzuerkennen, das nicht nur für die Philosophie, sondern für alle generellen [!] Theorien in den Human- und Sozialwissenschaften gilt; es besagt, dass es nie an Argumenten mangeln wird, um eine beliebige Doktrin zu stützen, an die man aus welchen Gründen auch immer glauben möchte.

5.3 2.Abweisung: Wissenschaft leistet nicht viel

Die Physik ist wahr, weil die Technik funktioniert.

Robert Rompe

Brandmüller in [73]: "Die Naturwissenschaft erklärt, wie die Welt entstanden ist, die Theologie erklärt warum sie entstanden ist." Dazu gibt man der Wissenschaft einen falschen Ansatz, Schröder [588], S. 56:

Verstehen wir Wissenschaft in der alten Bedeutung des Wortes als Gesamtheit des Wissens, müssen wir sagen: Es gibt verschiedene Wissenschaften, die sich nicht zu einer Einheitswissenschaft vereinigen lassen. Verstehen wir unter Wissenschaft, wie heute zumeist üblich, lediglich dasjenige Wissen, das durch messende Verfahren erworben wird, müssen wir sagen: Neben dem wissenschaftlichen Wissen gibt es noch andere Weisen des Wissens, die für uns sogar gewichtiger sind.

Wir haben oben dargestellt, das unter Wissenschaft weder das eine noch das andere zu verstehen ist. Wissenschaft ist immer Methode. Koltermann [343] hierzu: die Methodik der Naturwissenschaft sei "nur prinzipiell Messbares mit experimenteller Methode zu erforschen." Bzw. Schönborn [579], S.22:

Deshalb sagt das Buch der Weisheit, Gott habe "alles nach Maß, Zahl und Gewicht" geschaffen (Weish 11,20). Das ist die Grundlage jeder naturwissenschaftlichen Erforschung der Wirklichkeit.

Nachgesetzut in einem Vortrag, reduziert [576] die Naturwissenschaften auf "quantitativ, messende Methoden". Der zentrale Punkt wissenschaftlicher Arbeit ist aber die logische Durchdringung der empirischen Daten. Das Sammeln von Fakten, ihre Klassifizierung, genaues Beobachten und geschicktes Experimentieren sind sehr wesentliche, wissenschaftliche Methoden; ohne sie gäbe es Wissenschaft gar nicht. Aber: Man kann

nicht alle Daten unabhängig nebeneinander stehen lassen. Speziell darf man die ihnen innewohnende "innere Logik", oft im Gegensatz zur Anschauung und Plausibilität, unhinterfragt lassen. Experimente stellen somit den zentralen Schlüssel des Zweifels in den Wissenschaften dar. Sie sind der organisierte Ausdruck dieses Prinzips. Spaemann [627], S. 27, leugnet dies direkt, in dem er Heidegger mit "Die Wissenschaft denkt nicht", zitiert, womit gemeint ist, daß diese nicht reflektiert. Es fällt ihm gar nicht auf, daß dies Wissenschaft so unmöglich macht, denn sie ist das fast (potentiell) unendliche Experimentieren. Heideggers/Spaemanns Argument ist nun eine Steilvorlage für den Primitiv-Kreationismus: Aebi [2].

5.4 Naturalismus

Oft entzündet sich auch ein Streit über den sogenannten Naturalismus, der in zwei Spielarten auftritt:

Methodischer Naturalismus: Empirisches Vorgehen und Formulierung von logischen Gesetzen. Dies erfordert kein irgendwie geartetes göttliches Vorgehen.

Philosophischer Naturalismus: Schließt a priori jedes göttliche Vorgehen aus.

Als Übung sollte der Leser die zwei Spielarten anhand des Ausspruches von Laplace über die Gotteshypothese "Diese Hypothese brauche ich nicht"; bzw. "Diese Hypothese brauchte ich nicht"; diskutieren. Pigliucci [488], S. 143:

Notice a subtle but important point that Laplace would not claim to have demonstrated the nonexistence of god, but simply to have made a good case for the lack of *necessity* of a divine intervention in the information of the solar system.

In der gegenwärtigen biologischen Forschungssituation findet der Naturalismus in beiden Formen viel Nahrung, Schneider [568]:

Ein großes Rätsel stellt das Leben für die Wissenschaftler offenbar nicht mehr da. Was lebensnotwendig ist, wird immer weiter eingegrenzt. Alte biologische Grenzen wurden längst verrückt, die neuen Grenzen im Genom gefunden. Was dort nicht als Gen bzw. DNA-Baustein niedergelegt wurde, kann nicht "leben". Das Genom hat überdies keine Augen, um es paradox auszudrücken: Ob synthetischer DNA-Baustein oder auf natürlichem Wege hergestelltes Basenpaar, dies scheint den Polymerasen nicht wesentlich für die Arbeit, die sie verrichten.

Etwas relativieren muß man diese Euphorie aber wohl doch: Hier ist erstmal eine biologische Entität nur nachgebaut worden und keine neue "erschaffen" worden, siehe Groß [220].

Der methodische Naturalismus ist eigentlich für jeden Naturwissenschaftler selbstverständlich, Ruse [536], S. 49:

The methodological naturalist says that this a moral for us all: although there are indeed many unsolved problems, notably the origin of life, past experience suggests that these problems will be solved eventually by a methodologically naturalistic approach. Therefore, one should persist, no matter how improbable the finding of a solution seems today.

Aber selbst der philosophische Naturalismus ist eine recht schwache Forderung, Kantscheider [318]:

[...] dass das Universum in seinem empirisch, aber auch theoretisch fassbaren Bereich ohne Rekurs auf autonome spirituelle Entitäten, besondere Lebenskraft oder teleologische und transzendente Wirk-Faktoren erkannt werden kann.

In kreationistischer Denkweise wird der Naturalismus selbstredend zurückgewiesen, Scherer [553] und Gerl [195], S. 98. Pius IX. und Pius XII. wandten sich gegen sie, Grabner-Haider [212], S. 100 ff. Diese Position scheint bis heute nicht aufgegeben worden zu sein, Benedikt XVI. [38], S. 232. Warum wird bei Dennebaum [127], S. 147, deutlich:

Naturalisten behaupten, weltanschaulich neutral und nur nach den methodischen Vorgaben der Wissenschaftlichkeit und Objektivität zu argumentieren. In der inhaltlichen Auseinandersetzung zeigt sich jedoch das Gegenteil. Ein Großteil der vorgebrachten Argumente und Statements hat zweifellos zum Ziel, das theistische Deutungsmuster in Frage zu stellen. Es ist erstaunlich, wie sehr Naturalisten bereit sind, in diesem Kontext auch auf problematischen und randständigen Vorschlägen zu beharren.

Aber dies ist kein Argument. Es geht eben darum eine neue Hypothese (z.B. Gott, Designer, teleologisches Prinzip, ...) zu vermeiden und mit den bisherigen weiter zu arbeiten. Zumal die neue Hypothese nicht mit den bisherigen in ein logisches Gerüst gebracht werden kann, Neukamm [459]:

[...] der ontologische Naturalismus [ist] nicht einfach eine "unbewiesene Vorentscheidung" - die weltanschauliche Gegenposition zum Theismus -, sondern die "Nullhypothese" der faktischen Wissenschaften, die sparsamste Hypothese über die Welt, wonach nicht mehr Seins-Bereiche postuliert werden, als zum Verständnis des Gesetzesnetze der Natur unbedingt erforderlich sind.

Wir sahen eine starke Nähe des methodischen und philosophischen Naturalismus. Rippe [532] sieht sie sogar als fast äquivalent: "Die Methodik der Naturwissenschaften ist daher in keinerlei hinsicht ontologisch neutral." Hat dieser "praktische Sprung" vom methodischen zum philosophischen Naturalismus viele Wissenschaftler zum Agnostizismus bzw. Atheismus verführt?

5.5 3. Abweisung: Wissenschaft setzt Glaube voraus

Das Denken darf sich niemals einem Dogma, einer Richtung, einer Leidenschaft, einem Vorurteil oder was es sonst wäre, unterwerfen - mit Ausnahme der Fakten; denn mit seiner Unterwerfung würde es aufhören zu existieren.

Henri Poincare

- Ein Standard-Argument: Wissenschaft setzt Weltanschauung (bzw. Glaube) voraus.

Dabei wird von kreationistischer Seite Glaube einfach als religiöser Glaube gesetzt, [265]. Allen interpretiert in [9], S.28, Benedikt XVI.:

Zunächst, argumentiert er, gehören Glauben und Vernunft zueinander, weil die Vernunft den Glauben voraussetzt. Woher wissen die Forscher, dass dem Universum eine bestimmte Logik zugrundeliegt? Weshalb gehen sie davon aus, dass die Natur morgen noch genauso funktioniert, wie sie es gestern getan hat? Warum glauben sie, dass der menschliche Verstand in der Lage ist, die Geheimnisse der Natur zu ergründen? Letzten Endes doch nur, weil sie daran glauben - und damit gründet ihre Einstellung in der jüdisch-christlichen Tradition, ob die Wissenschaftler von heute es wahrhaben wollen oder nicht.

Nach [152]: "Vernunft setzt Glauben als Lebensraum voraus". Oder etwas kryptischer, d.h. denkfreier, Kissler [331], [332]: "Nur der Glaube kann die Vernunft zu sich befreien". Dagegen ist nun einiges zu sagen: Der hier beschriebene Glaube hat nichts mit religiösem Glauben zu tun. Es ist kein transzendentes Verständnis, sondern nur eine relative "Gewißheit" nach fast unzähligen Falsifikationsversuchen, und empirischen Beobachtungen.⁶ Gray [218], S. 321:

Vermeintliche Widersprüche zwischen Naturwissenschaft und Religion entspringen der irrtümlichen Vorstellung, beide hätten in jedem Fall mit Glauben zu tun. Der Glaube steht jedoch nur bei einigen Strängen des Christentums und des Islam im Zentrum der Religion. In anderen religiösen Traditionen geht es dagegen nicht um Glaubensbekenntnisse oder Katechismen, sondern vor allem darum, sich dem Geheimnis zu öffnen. Naturwissenschaft und Religion antworten somit auf ganz

⁶Man betrachte einmal folgende Aussagen:

- Ich glaube, daß heute Montag ist;
- Ich glaube, daß morgen die Sonne im Osten aufgeht;
- Ich glaube, daß die Evolutionstheorie wissenschaftlich korrekt ist;
- Ich glaube, daß es einen personalen Gott gibt;
- Ich glaube, daß die Bibel wortwörtlich wahr ist.

Damit wird es sinnlos, wenn in [235] Thirring mit: "Jeder muss an irgendetwas glauben, wenn er nicht ganz stumpfsinnig ist", zitiert wird.

unterschiedliche Bedürfnisse, die eins wie das andere allgemeinmenschlich sind, auch wenn sie in unterschiedliche Richtungen drängen. Die Naturwissenschaft bezieht ihre Autorität aus der Macht, die sie den Menschen verleiht. Deshalb öffnen Fundamentalisten den Anspruch der Naturwissenschaft auf exakte Wirklichkeitsbeschreibung nach, etwa im Kreationismus, der eine Karikatur der Naturwissenschaft ist.

Merö [428] diskutiert somit auch das wesentlich "entspanntere" Verhältnis anderer Religionen zur (Natur-)Wissenschaft.

- "Wissenschaft ist nur ein gesellschaftliches Konstrukt". Exemplarisch Feyerabend [161], S. 392:

Die Wissenschaft steht dem Mythos viel näher, als eine wissenschaftliche Philosophie zugeben möchte. Sie ist eine der vielen Formen des Denkens, die der Mensch entwickelt hat, und nicht unbedingt die beste. Sie ist laut, frech und fällt auf; grundsätzlich überlegen ist sie aber nur in den Augen derer, die sich schon für eine bestimmte Ideologie entschieden haben, oder die Wissenschaft akzeptiert haben, ohne jemals ihre Vorzüge und ihre Schwächen geprüft zu haben.

All dies dürfte kaum zutreffend sein, denn obwohl viele Kulturen unabhängig voneinander Wissenschaft betrieben, kamen sie immer zu sehr ähnlichen Resultaten und ihre Mathematik war stets exakt (!) gleich. Vielfache gesellschaftliche Änderungen haben niemals gleichlaufende Änderungen der Wissenschaft erzeugt. Wären die Naturgesetze so vieldeutig interpretierbar, wie behauptet, so gäbe es sie gar nicht, denn man hätte sie gar nicht finden können.

Umgekehrt darf man natürlich nicht die Augen davor verschließen, daß gesellschaftliche Umgebungen durchaus Richtungen in der Wissenschaft vorgeben. Für die Biologie hat dies Lewontin [382], wenn auch etwas überzogen, dargestellt. Nur: Sie geben der Wissenschaft zwar eine Richtung, aber keine Wahrheit. Wenn also Rupke [534] behauptet, daß sich vor 150 Jahren eine andere als die "Evolutionsothodoxie" hätte etablieren können, so übersieht er, daß sie viele empirische Fakten hätte nicht erklären und logisch konsistent darstellen können.

- Als zentrales Problem wird behauptet, daß Wissenschaft keine Antworten auf die "letzten" Fragen gibt, Schönborn [575]: "Die Naturwissenschaft hat keine Antwort auf die "Existenzielle Frage" des Menschen." Es ist nicht ganz klar ist, was diese Frage sein soll. Eine kleine Kollektion gibt Collins [100]:
 - Warum entstand das Universum?
 - Was ist die Bedeutung des menschlichen Daseins?
 - Was passiert nach dem Tod?

Weiter Medawar [425], S.66:

Dass der Wissenschaft wirklich Grenzen gesetzt sind, ist aufgrund der Tatsache, dass es Fragen gibt, die die Wissenschaft nicht beantworten

kann, sehr wahrscheinlich. Es ist auch nicht vorstellbar, dass wissenschaftlicher Fortschritt sie jemals beantworten können wird. Ich denke dabei an Fragen wie:
Wie hat alles angefangen?
Warum gibt es uns überhaupt?
Was ist der Sinn des Lebens?

In Anbetracht der Allgemeinheit dieser Fragen könnte man genauso allgemein antworten. Z.B. Frage: "Warum existiert überhaupt etwas?" Antwort: "Alles was logisch möglich ist, existiert". Der Frage nach der Existenz des Universums wird also die Antwort der Multiversen entgegengesetzt.^{7,8}

Es scheint, daß die religiöse Antwort "Warum es existiert?" einfach nur "Gott will es" ist. Dies kann kaum befriedigen, siehe Flores d'Arcais [173]; bzw. aus physikalischer Sicht Hawking [242].

- Bzgl. der "Warum"-Fragen gibt es ein wichtiges relativierendes Argument, das sogenannte Anthropische Prinzip (AP): Das Universum muß so konditioniert sein, daß es uns hervorbringt oder wir würden nicht sein und könnten solche Frage nicht stellen.
Diesem Prinzip ist kaum zu widersprechen. Es ist tautologisch, und besitzt daher aber wenig Erkenntniswert. Swinburne [648], S. 62, versucht trotzdem es auszuhebeln:

Diese Schlußfolgerung ist offensichtlich ein wenig zu stark. Es muß ein ganze Menge [?] Ordnung in und um unsere Körper geben, wenn wir existieren und denken sollen, aber es könnte außerhalb der Erde Chaos herrschen, so lange die Erde größtenteils von diesem Chaos unberührt bleibt.

Dies als Gottesbeweis auszugeben ist nun stark. Wenn Naturgesetze gelten, so überall oder nirgends. M.a.W. hier dient ein Nicht-Wunder [!] als Gottesbeweis. So selten scheinen derart logische Kapriolen nicht zu sein, Misik [435], S. 186:

So ist das bei den Religionen immer: Wenn ein Argument beweist, dass Gott die Hand im Spiel hat, dann heißt das noch lange nicht, dass das Gegenteil davon nicht auch als Gottesbeweis taugt.

Dies wird in der "Alltags-Religion" ständig ausgenutzt. So berichtet Smolctzyk [618], daß man im Vatikan das Grab des Paulus gefunden zu haben glaubt; begründet u.a. mit einer Altersdatierung durch die Radio-Carbon-Methode.

⁷Dies hatte sogar schon Giordano Bruno vor 400 Jahren behauptet, siehe [450], S. 27.

⁸Natürlich ist die Multiversum-Theorie für kreationistische Auffassungen unakzeptabel. Man kann nämlich daraus relativ leicht einen evolutionär entstandenen Gott herbeierklären, denn in einem der unendlichen vielen Universen entsteht mit Sicherheit eine Superintelligenz, die sich dann unser Universum erschafft, nach Harrison in [114], S. 255 f.

Wenn Theologen die Multiversum-Theorie aber als spekulativ abtun, vergessen sie, daß auch die Schöpfungstheorie solcherart ist, vgl. Becker [32], S. 56 f. und Davies [114].

Bei der Altersbestimmung des Turiner Grabtuches hatte man diese noch explizit zurückgewiesen; sie hatte dort nämlich auf das Mittelalter hingewiesen.

AP wird heute als schwaches AP bezeichnet, da es inzwischen verschieden Verschärfungen erfahren hat, die es dann auch kreationistisch deutbar machen, Barrow und Tipler [24]. Das AP in seiner ursprüngliche Version ist eher eine Abweisung des Kreationismus, denn es sagt einfach aus, daß die Frage nur daher kommt, das ein Fragender entstanden ist, egal wie. Hawking [242] und Genz [194] diskutieren die anthropischen Prinzipien in genau diesem Sinne. Weitere Varianten des anthropischen Prinzipes finden wir bei Schimming und Schreiber [557], sowie bei Schurz [593], S. 113ff.

5.6 Gegen die Mathematik

Um in anti-wissenschaftlicher Sicht ganz sicher zu gehen, wird die Mathematik selbst diffamiert. Dies ist auch notwendig, v. Weizsäcker [696], S. 96:

Woher kommt die Welt verwandelnde Sonderstellung der neuzeitlichen [...] Kultur? Ich sage, ihr harter Kern sei die Naturwissenschaft. Woher kommt ihr die Naturwissenschaft? [...] Der hierfür entscheidende gedankliche Schritt [...] war die Schaffung der deduktiven Mathematik.

Mathematik ist eben nur im Zusammenhang mit der Wissenschaften sinnvoll. Ohne sie entsteht Mathematik gar nicht erst. Konsequenz, Fuld [180]:

Der gesamte [!] mathematische Lehrstoff der Oberstufe ist nur unnötiger Ballast. Man sollte dieses Fach so früh als möglich abwählen können.

Zunächst wird der Mathematik abgesprochen fundierte Aussagen zu machen, Spaemann [621], [624], S. 21:

Daß Gottesbeweise samt und sonders strittig sind, bedeutet nicht viel [!]. Würde von Beweisen innerhalb der Mathematik eine radikale Entscheidung über die Orientierung unseres Lebens abhängen, wären auch diese Beweise strittig.

Mathematikfeindlichkeit scheint ohnehin zur katholischen Lehre zu gehören; Wapner [688] zitiert hier Augustinus:

Der gute Christ möge sich hüten vor den Mathematikern und all denen, die leere Vorhersagen zu machen pflegen, schon gar dann, wenn diese Vorhersagen zutreffen. Es besteht nämlich die Gefahr, dass die Mathematiker mit dem Teufel im Bunde den Geist trüben und die Menschen in die Bande der Hölle verstricken.

Siehe auch Wußing [714], S. 265.

Spaemann ignoriert, daß in der Geschichte mehrfach mathematische Theorien massive

naturwissenschaftlich-technisch Konsequenzen und damit gesellschaftliche Implikationen hatten. Man denke nur an die weitreichenden Konsequenzen des Computereinsatzes in allen Bereichen des Lebens. Mehr noch: Indem man Spaemanns Auffassung annimmt, könnte man jede Form von Technikfeindlichkeit fundieren, da ja Technik letztendlich auf Physik und ihrer Einheit mit der Mathematik basiert. In [627], S. 92 ff., zieht er tatsächlich diesen Schluß.

Formeln und Gleichungen sind komprimierte Aussagen über die Funktionsweise der Wissenschaft, geschrieben in der Sprache der Mathematik. Daher könne sie nicht allein durch logische Begründungen abgeleitet werden. Sie gehen über die reine Logik hinaus, stellen aber auch andererseits nicht die ganze Mathematik dar. Wie man mit ihnen in den Wissenschaften arbeitet, kann man bei Bais [21] und Schaller [547] sehen. Von Pseudowissenschaftlern werden extrem simplifizierte Kalkulationen, ja oft die rein phantastische Angabe von Formeln und Zahlen als Mathematik ausgegeben. Um diese Diffamierung einmal zu illustrieren, sollte man sich darüber klar sein, daß der Satz des Pythagoras eben nicht

$$a^2 + b^2 = c^2 \tag{5.7}$$

lautet, sondern:

Betrachten wir ein rechtwinkliges Dreieck in der Euklidischen Ebene. Bezeichne a bzw. b die Längen der beiden mit dem rechten Winkel inzidenten Seiten, und c die Länge der dem rechten Winkel gegenüberliegenden Seite. Dann gilt (5.7).

Oder in geometrischer Form:

Betrachten wir ein rechtwinkliges Dreieck in der Euklidischen Ebene. Bezeichne wir die beiden mit dem rechten Winkel inzidenten Seiten als Katheten und die dem rechten Winkel gegenüberliegenden Seite als Hypotenuse. Dann ist der Flächeninhalt des Hypothenusenquadrates gleich der Summe der Flächeninhalte der Kathetenquadrate.

Die Einheit der Mathematik wird durch ihre schönste Formel

$$e^{i\pi} + 1 = 0 \tag{5.8}$$

gegeben. Interessanterweise wird sie durch die Beherrschung des Unendlichen bewiesen.

Math Taylors formulae:

Taylor states that if a function f has an $(n + 1)$ th derivate on an interval in the point x_0 , then its value can be written as the Taylor polynomial

$$f(x) = \sum_{k=0}^n \frac{f^{(k)}}{k!} (x - x_0)^k + \text{error term}, \tag{5.9}$$

where $f^{(k)}$ denotes the k th derivate of f .

When the function is infinitely differentiable, the Taylor series will represent the

function at the points for which the error goes to zero as k increases. Examples are

$$e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \dots, \quad (5.10)$$

$$\sin x = \frac{x}{1!} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \dots \quad \text{and} \quad (5.11)$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \dots \quad (5.12)$$

Setting $x = i\phi$ in the first series, $x = \phi$ in the others, and rearranging gives

$$e^{i\phi} = \cos \phi + i \cdot \sin \phi. \quad (5.13)$$

In 1748 Euler published one of the most remarkable identities in all of mathematics, applying the lemma to $\phi = \pi$ and find (5.8). **End Math**

Die zentrale Methode der modernen Mathematik wird zurückgewiesen, z.B. wenn Schönberger in [624], S. 84, schreibt:

Der unendliche Regress ist überall [!] unsinnig, [...]

Bzw. Schröder [588], S. 180:

Der regressus ad infinitum [...] gilt seit alters als logischer Beweisfehler.

Diese Fehlsicht basiert auf den Ideen Aristoteles' der solcherart aufgrund ihrer Paradoxien ablehnte. Nur: logisch falsch ist der unendliche Regreß eben nicht.

Math Eulers number:

Consider the sequence $a_n = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{1}{n!}$. The terms a_n form a monotone increasing sequence. Moreover, the values of a_n are bounded above. Thus, by the principle of monotone sequences, a_n must approach a limit as the index n tends to infinity. This limit is called Euler's number e , and is usually written as the infinite series

$$e = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots + \frac{1}{n!} + \dots \quad (5.14)$$

End Math

Wesentlich ist, daß die unendliche Regression sogar die essentielle Technik der modernen Mathematik darstellt: Die Infinitesimalrechnung stellt das Rückgrat der Mathematik dar; sie macht Bewegung logisch denkbar; und bildet so die Basis jeder (logisch) konsistenten Betrachtung der Natur. Damit wird für kreationistische und andere Pseudowissenschaftlicher die Zurückweisung der Infinitesimalrechnung zentral für jegliche Kritik an der modernen Wissenschaft.

Die unendliche Regression kann auch als Beweis dienen:

Math Eulers number is not rational:

We assume that e is rational with $e = p/q$. Since $2 < e < 3$, the number e cannot be an integer and therefore q must be at least 2. Multiplying (5.14) by $q!$ we obtain

$$\begin{aligned} e \cdot q! &= p \cdot 2 \cdot 3 \cdots (q-1) \\ &= q! + q! + 3 \cdot 4 \cdots q + 4 \cdot 5 \cdots q + \dots + (q-1) \cdot q + q + 1 \\ &\quad + \frac{1}{q+1} + \frac{1}{(q+1)(q+2)} \cdots \end{aligned}$$

On the left side we obviously have an integer. On the right side, the term until 1 is likewise an integer. For the remainder it holds

$$\frac{1}{q+1} + \frac{1}{(q+1)(q+2)} \cdots < \frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{3^3} + \dots = \frac{1}{2},$$

and is not an integer, a contradiction. **End Math**

Hier nutzt der Beweis bereits mehr als elementare Arithmetik, nämlich die Darstellung der Zahl e durch unendlichen Regreß und doch ist er logisch sauber.

Nach Gingerich [197], S. 22, und Harris [236], S. 84, stellt die Bibel fest: $\pi = 3$. Mathematiker sehen dies anders: π ist transzendent, kann aber gut angenähert werden durch

$$\pi = 3,141592653589793238462 \dots$$

Damit ist der in der Bibel angegebene Wert eine bemerkenswert schlechte Näherung für π , Ziegler [721], S. 46: "[...] auch in der Praxis reicht π ist ungefähr gleich 3" keineswegs aus." Zudem haben schon die Babylonier und Ägypter mit der viel besseren Approximation $\pi \approx \frac{22}{7} = 3,142 \dots$ gerechnet und Archimedes bewies (!) sogar

$$3,14084 \dots = 3\frac{10}{71} \leq \pi \leq 3\frac{1}{7} = 3,14285 \dots$$

Woran man schon sieht, daß die Bibel nicht fehlerfrei ist. Dies wird in fundamentalistische ausgelegten Religionen geleugnet.⁹

Fuld [180], S. 101, fordert hingegen eine neue Bildungspolitik, die all dies ignoriert:

Selbstverständlich gehören Zahlen zu unserem täglichen Leben - ich meine "natürliche" Zahlen, mit denen man Dinge und Menschen zählen kann; es gibt ja auch "reelle", "rationale" und "irrationale" Zahlen - jedenfalls gibt es sie in der Mathematik und nirgend sonst.

⁹Wer sich mathematisch über π und die Bibel informieren will lese bei Simoson [613] nach.

5.7 Der Goldene Schnitt

Wer geglaubt hat, daß obige Beispiele den Tiefpunkt kreationistischen Denkens darstellen, wird erstaunt sein, es noch primitiver zu sehen.

Die Zahl

$$\Phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1.61803\dots \quad (5.15)$$

wird i.a. als Goldener Schnitt bezeichnet.

Nun "fällt" Gitt [201], [203] über sie her: "Die *Goldene Zahl* ist die außergewöhnlichste aller [?] Zahlen." Oben haben wir Zahlen gesehen, die wesentlich seltsamer sind, aber dies ist letztendlich Geschmackssache. Folgende mathematische Aussagen aber nicht mehr:

[Gitt:] Die Nachkommastellen von Φ und ihrem Kehrwert sind identisch.
 [...] Diese Eigenart gibt es bei keiner anderen Zahl.

Dies ist schon auf den ersten Blick Unsinn, man betrachte einfach mal die Zahl 1. Hier sind sogar alle Vor- und Nachkommastellen identisch. Schauen wir uns solcherart Frage trotzdem noch einmal genauer an. Damit Φ diese Eigenschaft hat muß sie der Gleichung

$$\Phi - g = \frac{1}{\Phi}, \quad (5.16)$$

also

$$\Phi^2 - g \cdot \Phi - 1 = 0, \quad (5.17)$$

für eine positive ganze Zahl g genügen. Die Lösung ergibt sich in

$$\Phi = \frac{g}{2} + \frac{\sqrt{g^2 + 4}}{2}. \quad (5.18)$$

Und all dies gilt für unendlich viele Werte von g :

$g =$	$\Phi =$	Nachkommastellen
0	1	00000...
1	$\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2}$	61803...
2	$1 + \sqrt{2}$	41421...
3	$\frac{3}{2} + \frac{\sqrt{13}}{2}$	30277...
4	$2 + \sqrt{5}$	23606...

Gitt steht für eine mono (!) - theistische Religion und behauptet dies beweisen zu können; aber bereits bei einfachen Aussagen zur Arithmetik versagt er bei der Einzigkeit.

[Gitt:] Φ lässt sich als einzige Zahl nur aus Einsen darstellen.

Selbstverständlich kann man auch andere Zahlen dieser Eigenschaft angeben: 1; 11; 111; ...; 1, 1; 1, 11; 1, 111; ... Dies sind unendlich viele.

Gitt begründet seine Sicht einfach mit der Darstellung

$$\Phi = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}. \quad (5.19)$$

Aber auch dann bleibt es nicht bei der Einzigartigkeit, dazu betrachte

$$\Psi = 1 + 1 + \frac{1}{1 + 1 + \frac{1}{1 + 1 + \dots}} \quad (5.20)$$

welches auf eine Gleichung der Art (5.17), also eine andere Zahl führt.

[Gitt:] Wenn man sich einmal die Mathematik in der Schöpfung ansieht, dann erkennt man, das Ganze ist eine Untersuchung ohne Ende. [?] Alles ist bis auf das Feinste konstruiert, es ist nichts zufällig. Es gibt nichts, das irgendwie mal so geworden ist, sondern alles ist mathematisch präzise geplant.

Dass die Sonnenblume so konstruiert ist, damit der Korb voll ausgefüllt ist, ist also nicht irgendwie im Rahmen einer Evolution entstanden. Sondern hier ist die Gradzahl von $137,5^\circ$ und die *Fibonacci-Zahlen* genetisch **exakt** festgelegt, so dass der Korb immer maximal gefüllt ist.

Ja und zwar durch eine ganz einfach Beziehung, nämlich

$$f_n = f_{n-1} + f_{n-2}, \quad (5.21)$$

für $n \geq 2$ mit $f_0 = 1$ and $f_1 = 1$, und der Lösung

$$f_n = \frac{1}{\sqrt{5}} \left(\left(\frac{1 + \sqrt{5}}{2} \right)^{n+1} - \left(\frac{1 - \sqrt{5}}{2} \right)^{n+1} \right). \quad (5.22)$$

Gitt [201] hat tatsächlich die Chuzpe, ohne auch nur den Hauch mathematischer Bildung, seine kruden Ideen als wissenschaftlich auszugeben.¹⁰ Damit werden zwei Dinge bzgl. des Kreationismus klar:

1. Er hat keinen wissenschaftlichen Anspruch mehr. Es werden nur noch primitiv-pseudowissenschaftliche Aussagen verbreitet.
2. Er hat keinen moralischen Anspruch mehr. Es wird einfach gelogen.

M.a.W., dieses Beispiel ist eines der besten, weil einfachsten, daß man zwischen Wissenschaft und Kreationismus einen "scharfen" - eben: Goldenen - Schnitt machen muß.

¹⁰Der Leser möge sich einmal überlegen, wann er in der Schule quadratische Gleichungen kennen gelernt hat.

Chapter 6

Die Komplementarität von Religion und Wissenschaft

Was hat Athen mit Jerusalem zu schaffen? Was die Akademie mit der Kirche.

Tertullian

6.1 \mathcal{S} , \mathcal{P} und \mathcal{R}

Philosophie, das sind Fragen, die vielleicht nie beantwortet werden.
Religion, das sind Antworten, die vielleicht nie hinterfragt werden.

Daniel C. Dennett

Nicht selten wird die intellektuelle Arbeit des Menschen dreigeteilt in Philosophie \mathcal{P} , Religion \mathcal{R} , und Kunst \mathcal{A} . Dies entspricht der Harmonie der drei Kultusideale des Wahren, des Guten und des Schönen und geht wohl auf Platon zurück, [566]. Später spaltete sich aus der Philosophie die Wissenschaft \mathcal{S} ab. $\mathcal{P} \cup \mathcal{R} \cup \mathcal{A}$ ist allerdings nicht notwendigerweise eine Zerlegung menschlichen Denkens. Die Schnittmengen zweier oder mehrerer Bereiche sind durchaus nicht leer und sicher von großem Interesse. Wuketits [711], S.15, beschreibt das Verhältnis von Religion und Ideologie wie folgt:

Religionen und Ideologien sind eng miteinander verwandt. Ich würde sogar sagen, daß sie im Hinblick auf ihre Grundstrukturen, die ihnen zugrunde liegenden Erwartungen und ihre Funktionen im wesentlichen identisch sind. Insbesondere die institutionalisierten Formen der Religion mit ihrer Monopolisierung von "Wahrheit" und ihren Repräsentanten mit Führungsanspruch tragen die gleichen Züge wie jede "weltliche" Ideologie.

Alle Argumente die im folgenden gegen religiöse Ansichten vorgebracht werden, sind so immer auch Argumente gegen Ideologien. Der Versuch von Spaemann [627], S.

74 f., Ideologien wie folgt als "philosophische Verirrungen" zu kennzeichnen, schlagen somit fehl:

Wir verstehen unter Ideologien Gesamtdeutungen der Wirklichkeit, die den Anspruch auf Allgemeingültigkeit stellen, aber nicht einlösen können, da sich hinter diesem Anspruch faktisch ein partikulares Interesse verbirgt. Und dieses Interesse ist es auch, das uns die besondere Partikularität der Deutung verständlich macht. [...]

Was nun das Verhältnis der Philosophie zur Ideologie betrifft, so muss man zunächst sehen, dass die Entfernung zwischen beiden nicht so groß ist, wie es philosophische Apologetik oft erscheinen lassen möchte.[!] Und zwar deshalb nicht, weil in jeder Ideologie bereits ein Moment von Philosophie steckt. Ideologie ist ja nicht ein nackter Interessenstandpunkt, nicht das Bekenntnis zur bloßen Partikularität. Solches nennen wir vielmehr Zynismus. Ideologie enthält die Anerkennung des Anspruchs auf universelle Rechtfertigung, auf Wahrheit und Gerechtigkeit. Aber sie ist eine scheinhafte Erfüllung dieses Anspruchs. Sie versucht, das Allgemeine so zu formulieren, dass daraus eine privilegierte Berücksichtigung der eigenen Besonderheit resultiert.

Ich schließe nicht aus, daß es Überschneidungen gibt:

$$(\mathcal{P} \cup \mathcal{R}) \cap \mathcal{S} \neq \emptyset. \quad (6.1)$$

Aber:

1. Jede von ihnen beansprucht eine Überordnung: $\mathcal{P} \supset \mathcal{S}$ und $\mathcal{R} \supset \mathcal{S}$. Es wird dabei behauptet, daß sie in der Lage seien über die Grenzen der Wissenschaft zu reflektieren.^{1,2} Dies kann kaum als begründet angesehen werden, da so \mathcal{P} und \mathcal{R} der Naturwissenschaft (zahlreiche !?) Hinweise zu diesen Grenzen, sowie neue Orientierungen geben und die Einheit von \mathcal{S} beschreiben könnten. Nichts dergleichen ist bekannt. McGrath [422] behauptet zwar, daß solcherart existiert, gibt aber in seinem Buch kein einziges Beispiel.³

¹Für die katholische Kirche wird dies an einem instruktiven Beispiel bei Junker [307] dokumentiert. Allgemeiner, Schüle [591]:

Bisher war Welterklärung immer auch Weltdeutung, und Deutungshoheit hieß Macht haben über die Weltbilder.

²Odo Marquard (nach [178], S. 75):

Die Geisteswissenschaften sind dazu da, den durch die Naturwissenschaften verursachten Modernisierungsprozess - einen Prozess, in dessen Verlauf unsere Welt immer undurchschaubarer werde - zu kompensieren und hierdurch erträglicher zu machen, [...]

Dieses Argument ist unsinnig, da die moderne Mathematik die Naturwissenschaften in den letzten Jahren wesentlich verständlicher gemacht hat.

³Überhaupt eine seltsame Streitschrift gegen Dawkins Auch ich habe, als theologischer Laie, das Buch von Dawkins [118] als z.T. unbefriedigend empfunden. Die Gegendarstellung von McGrath [422] ist hingegen noch wesentlich schwächer; auch später [423] kann er nicht nachlegen.

2. Umgekehrt werden Ansprüche von \mathcal{S} sich zu Themen aus \mathcal{P} oder \mathcal{R} zu äußern, was ja bei der Gültigkeit von (6.1) berechtigt wäre, vehement zurückgewiesen, siehe Kaiser [312], Kissler [331], Schönborn [572], [573] und speziell McGrath [422], attestiert von Benedikt XVI. [39].⁴ Gegenpositionen zur Überordnung der Religion, wie sie z.B. Küng [356] und Collins [100] vorstellen, werden innerhalb von \mathcal{R}_f als fast häretisch angesehen, wie diese beiden Autoren wohl auch schon erfahren mußten, siehe entsprechend [358] bzw. [299].

6.2 Mythos und Logos

Ich glaube es, weil es widersinnig ist.

Tertullian⁵

Bis jetzt wurde noch gar keine genaue Definition der Religion gegeben, selbst, wenn wir uns, sofern nicht anders gesagt, auf die christliche Version konzentrieren.⁶

Das Verhältnis von Religion \mathcal{R} und Wissenschaft \mathcal{S} , bzw. = Offenbarung und Vernunft; oder = *mythos* und *logos*; wird in der spätantiken Theologie nach Augustinus wie folgt gesehen, Paprotny [477], S. 27f:

Einsicht ist für den Glaubenden wichtig, aber der Glaube steht höher als alle Vernunft. Glaubenslos irrt der Vernünftige unentwegt. Der Glaube trägt die Gewissheit in sich selbst. Er bedarf keiner Gründe und Beweise, er ist von ungeheurer innerer Stabilität. Die Vernunft ist auf die Gnade des Glaubens angewiesen. [...] "Wir sind zu schwach, um mit der bloßen Vernunft die Wahrheit zu finden; deshalb ist uns die Autorität der Heiligen Schrift vonnöten".

Demzufolge endet mit Augustinus auch das antike Denken und die mittelalterliche Philosophie beginnt.

Heutzutage wird die Relation von "Mythos" und "Logos" von Armstrong [11], vgl. auch [13], wie folgt charakterisiert:

Wenn die westliche Moderne das Produkt des *logos* ist, können wir leicht erkennen, wie sehr der *mythos* dem konservativen Geist der Vormoderne entsprach. Das mythologische Denken blickt nicht nach vorn, sondern zurück. Es richtet die Aufmerksamkeit auf den heiligen Ursprung,

⁴Exemplarisch wird von Löw [387] die Gedankenwelt des - keinfalls kirchenfeindlichen, aber hochkompetenten - Wissenschaftspublizisten v.Ditfurth, Dogmen der katholischen Kirchen zu hinterfragen, zurückgewiesen:

Es scheint fast Rückschlüsse auf den Zustand der Kirche zuzulassen, daß man auf die Idee kommen kann, ihr solche Angebote zu machen.

⁵Nach Ratzinger [511], S. 35. McGrath [422], S. 26, bezichtigt hier den heutigen Papst der Lüge.

⁶Für Nietzsche, nach Wulff [712], S.231, kein Problem: "Christentum ist Platonismus für das Volk". Schnädelbach [566], S. 165 f., sieht hierin einen Fluch des Christentums.

auf ein Urereignis oder das Fundament des menschlichen Lebens. Statt nach Neuem Ausschau zu halten, konzentriert sich der Mythos auf das Beständige, Dauerhafte. Es beschert uns keine "Neuigkeiten", sondern berichtet, was immer gewesen ist; alles was zählt, ist bereits gedacht und erreicht worden. Wir leben von den Erkenntnissen unserer Vorfahren und vor allem von den Lehren der heiligen Schriften: Mehr brauchen wir nicht zu wissen.

D.h. der religiöse Fundamentalismus kann als (Abwehr-) Reaktion auf die Moderne verstanden werden, Schepke [551]:

Man muss sich die Situation eines Gläubigen im 19. Jahrhundert vor Augen halten: Eben noch das Ebenbild Gottes mit einem besonderen, individuellen Platz im göttlichen Heilsplan, und plötzlich das Zufallsprodukt einer evolutionären Mutation. Dazu noch die spöttische Selbstzufriedenheit der Naturwissenschaftler, die der Ansicht waren, Glaube sei einem Defizit geschuldet, einem Mangel an Wissen.

Schlimmer noch, der Prozeß schreitet voran, James [283], S. 166:

Für den Naturalismus, der sich von den jüngsten kosmologischen Spekulationen nährt, ist die Menschheit in einer ähnlichen Lage wie eine Handvoll Leute, die auf einem zugefrorenen See leben, umgeben von Felsen, über die man nicht entkommen kann, und die zugleich wissen, daß das Eis nach und nach schmilzt und der Tag unvermeidlich näher rückt, an dem die letzte Eisschicht verschwunden sein und es das Schicksal der menschlichen Kreatur sein wird, allmählich zu ertrinken. Je lustiger das Schlittschuhlaufen, je wärmer und funkelnder die Sonne des Tages und je farbenprächtiger die Feuerwerke der Nacht, desto schmerzlicher die Traurigkeit, mit der man die Gesamtsituation erfaßt.

Dies ist wohl eine der entscheidenden Motivationen, die religiöse Menschen dazu bringt sich den pseudowissenschaftlichen Argumenten des Kreationismus zuzuwenden, denn diese täuscht Wissenschaft vor, Kitcher [335], S. 145 ff.

6.3 NOMA und POMA

Grob gesprochen können wir die Relation von Wissenschaft und Religion in folgende Sichten unterteilen:

1. $\mathcal{S} \subset \mathcal{R}$: Dies ist die Position des religiösen Fundamentalismus. Der i.a. gleich noch $\mathcal{P} \subset \mathcal{R}$ mit einfordert.⁷

⁷So sagt z.B. Ratzinger [510], S. 10, daß das Christentum nicht nur Philosophie sei, sondern [...] die vollkommene, das heißt zur Wahrheit durchgestoßene Philosophie.

Und Johannes Paul II. [290] im Christentums
die einzige sichere und nutzbringende Philosophie

Im Fundamentalismus hat das Offenbarungswissen immer den Vorrang, Wetter [699]:

[...] bevor nämlich die katholische Theologie aus der Autorität der göttlichen Offenbarung argumentiert, hat sie sich auf rein wissenschaftlich-historisch Wege der Existenz Gottes vergewissert und auf rein wissenschaftlich-historischem Wege die Tatsache erkannt, daß dieser Gott in positiver Offenbarung zur Welt gesprochen hat.

Festgeschrieben im Katechismus der Katholischen Kirche [320], Nr. 29. M.a.W.: Die Wissenschaft hat die Magd der Religion zu sein, Junker, Ulrich [302]:

Naturwissenschaftliche Argumente haben eine gegenüber dem offenbarten Wort Gottes qualitativ andere Bedeutung. Sie besitzen dienende Funktion [!], um beispielhaft die Glaubwürdigkeit der biblischen Wahrheiten zu unterstreichen [...]

Damit gäbe sich die Wissenschaft selbst auf, sie kann nun nicht mehr auf autonomes Denken zurückgreifen. Die hierbei vertretene Maximalposition der Kreationisten ist eigentlich unglaublich: Die Naturwissenschaften

1. ... sind ein unmaßgeblicher Teil der Vernunft;
 2. ... tragen nicht zur Klärung essentieller Fragen bei;
 3. ... besitzen keine solide vernunftsmäßig-methodische Basis;
 4. ... verstehen die Denkvoraussetzungen ihres eigenen Faches nicht;
 5. ... können ihre eigenen Grenzen nicht abschätzen;
 6. ... bedürfen steter vernunftsmäßiger Korrektur;
- und**
7. ... wenn sie eine dieser Positionen abweisen, sind sie bereits Ideologie.

Wir können sie ganz oder teilweise bei Kissler [331], Pöltner [493], Schönborn [572] und [573] finden. Bemerkenswert ist, daß keine dieser Ansichten begründet

sieht. Also [324]: "Die wahre Philosophie ist das Christentum". Dies wird von Geisteswissenschaftlern zurückgewiesen, Fuhrmann [178], S. 11:

Diese beiden Kanons [christlich und weltlich] waren grundverschieden, aber nicht unverträglich, solange sich der weltliche Kanon, insbesondere die Artes, die wissenschaftlichen Disziplinen, mit einer dienenden Rolle gegenüber der Religion begnügten, und so wurden sie denn gemeinsam tradiert, die Artes, zumal die Grammatik, als Vorstufe der Theologie, als unabdingbare Voraussetzung für die Auslegung der Bibel. Erst mit der Aufklärung, als die Theologie entthront und von der Philosophie als der obersten Instanz des Wissens und Urteilens abgelöst wurde, gerieten die beiden altüberkommenen Kanones derart zueinander in Widerspruch, dass der weltliche, der humanistische Kanon den christlichen ausschloss.

Diese Frage ist für vorliegende Schrift egal. Wem es nicht so geht, sollte sich bei Flores d'Arcais [172] informieren.

wird.⁸

Eine Frage hierbei: Was zwingt eigentlich Theologen sich überhaupt zur Wissenschaft zu äußern? Der Jesuit Coyne [105] hierzu:

Ich sehe kein spezielles Fachgebiet, wo das der Fall sein könnte. Generell kann die Religion aber die Wissenschaft davon abhalten, sich allwissend zu fühlen. In diese Versuchung gerät die Wissenschaft leicht, weil sie so erfolgreich ist.

Fairerweise muß man wohl sagen, daß er mit letzterer Bemerkung nicht ganz falsch liegt. Siehe auch Posener [497], S. 166, der fragt:

Warum kann Papst Benedikt nicht mit Pater Coyne akzeptieren, dass "Naturwissenschaft und Religion völlig verschiedenartige Beschäftigungen sind", und dass die Naturwissenschaften notwendigerweise "hinsichtlich der theistischen oder atheistischen Folgerungen aus ihren Resultaten völlig neutral" sein muss.

Es gibt nur eine Erklärung. Fundamentalistische Religion will offenbar mehr: Junker [307] zitiert hier Dawkins:

[...] es ist völlig unrealistisch zu behaupten, [...] dass die Religion sich vom Feld der Wissenschaft fernhalten und auf Moral und Werte beschränken wird [...] Religion macht Existenzbehauptungen und das bedeutet wissenschaftliche Behauptungen.

Bzw. aus theologischer Sicht Weinhardt [693]:

Sollte es eine Theologie geben, die programmatisch ohne jegliche Kenntnisnahme der naturwissenschaftlichen Einsichten arbeiten wollte, so könnte sie der Welt und dem Menschen *in verantworteter Weise* nichts zusprechen, was über naturwissenschaftliches erreichbares Wissen hinausgeht [!!!]. Eine solche Theologie dürfte die naturwissenschaftlich beschriebene Wirklichkeit nur in einer anderen Sprache ausdrücken, aber keine zusätzlichen Urteile über sie erlauben. Der ihr entsprechende Glaube wäre dann nichts mehr und nichts weniger als eine Anleitung dazu, sich mit den empirischen Grenzen der Welt auszusöhnen. Aus der Theologie wäre dann eine therapeutische Lebensführungskunst geworden. Eine solche ist auch nicht zu verachten, aber die Theologie hätte als solche mit dieser Reduktion aufgegeben.

Die Position $\mathcal{S} = \mathcal{R}$ ordnet sich hier ein, denn die Ungewißheit der Wissenschaften zwingen diese in die Unterordnung, Zander [716], S.136:

In allen Bereichen des Wissens nämlich, in denen es nicht um den Glauben gehe, sondern um naturwissenschaftliche Erkenntnis, ist nach

⁸So schreibt z.B. der katholische Theologe Lohfink [388] ein Buch zum Thema "Welche Argumente hat der neue Atheismus?", aber eben nicht "Welche neuen Argumente hat der Theismus?"

Thomas von Aquin das "argumentum auctoritas", das "Argument mit der Autorität", das schwächste. [...] Aber nicht in der Offenbarung! Nicht beim Wort Gottes. Da ist, nach Thomas von Aquin, das "argumentum auctoritas", das stärkste.

2. $\mathcal{R} \subset \mathcal{S}$: Sogenannter Scientismus: Alle Wirklichkeit ist wissenschaftlich erklärbar.⁹ Es ist kaum anzunehmen, daß die Komplexität der Welt allein durch wissenschaftliche Argumente erklärt werden können, Pigliucci [488]. Im Gegenzug wird von der Postmoderne und den Kreationisten der Vorwurf des Scientismus genutzt um (natur-) wissenschaftliche Arbeit zu diskreditieren, siehe Glotz [205].
3. $\mathcal{S} \cap \mathcal{R} = \emptyset$: Dies ist eigentlich mit der NOMA(= Non-Overlapping Magisteria)-Hypothese gemeint. Diese Hypothese wurde so von Gould [207] formuliert, der damit wohl etwas euphorisch glaubte (!), die Auseinandersetzung von Wissenschaft und Religion gelöst zu haben. Gould [206], S. 102:

Der Feind des Wissens und der Wissenschaft ist der Irrationalismus, nicht die Religion.

Ist dies nur ein Friedensangebot der Wissenschaft an die Religion? Nach Posener [497], S. 169, ist es als "verzweifelt" zu bezeichnen. Auch Rushdi [538] hat einen solchen Waffenstillstand als unmöglich charakterisiert, allein schon deshalb, da die fundamentalistisch-religiöse Gegenseite sie nicht akzeptiert, [39].

Der Theologe Rahner [505] hingegen:

Theologie und Naturwissenschaft können grundsätzlich nicht in einen Widerspruch untereinander geraten, weil beide sich von vornherein in ihrem Gegenstandsbereich und ihrer Methode unterscheiden.

Dies wird auch von religiösen Naturwissenschaftlern so gesehen, Rees [517]:

Wissenschaft und Religion können friedlich nebeneinander existieren. Allerdings denke ich, dass sie einander nicht viel zu sagen haben. Am liebsten wäre mir, Wissenschaftler würden das Wort "Gott" gar nicht gebrauchen.

Ganz streng kann NOMA aber nicht gedacht werden, wenn man konsequent über die Welt nachdenkt, denn ein Welt-einheitliches Denken erzwingt eine "Überlappung". Selbst wenn die Welt zerfällt, unser Hirn tut dies jedenfalls nicht, Dupre [136], S. 11:

⁹Diese Sicht wurde durch die Ansichten Comtes (†1857) gestützt, Wuketits [711], S. 127:

Comte [...] lehrte, daß die Entwicklung des menschlichen Geistes drei Stadien durchläuft, und zwar das theologische, das metaphysische und das positivistische, und daß im letzteren nur "positives Wissen", also durch Erfahrung und Experiment sowie vernünftige Schlüsse gewonnene Einsicht, zu akzeptieren sei.

In [...] Übereinstimmung mit Richard Dawkins, dem wohl bekanntesten zeitgenössischen wissenschaftlichen Atheisten, und den fundamentalistischen Christen bin ich der Auffassung, daß es hier in der Tat einen harten Konflikt gibt und daß sich die religiös Gesinnten zu Recht vor der Kanonisierung des evolutionären Gedankengutes fürchten.

4. $\mathcal{S}^c = \mathcal{R}$ and $\mathcal{R}^c = \mathcal{S}$. Dieses Prinzip wird als Komplementarität bezeichnet. Küng [356], S. 57:

[...] *kritisch-konstruktiver Interaktionen* von Naturwissenschaft und Religion, in dem die Eigensphären bewahrt, alle illegitimen Übergänge vermieden und alle Verabsolutierungen abgelehnt werden, in dem man jedoch in gegenseitiger Befragung und Bereicherung der Wirklichkeit als ganzer in allen ihren Dimensionen gerecht zu werden versucht.

Wie ein "guter" Dialog zwischen einem gläubigen und einem atheistischen Wissenschaftler aussehen kann, zeigen Sturm und Mosbrugger [645]. Problematisch ist hierbei, daß die Grenzziehung fast unmöglich ist. Wo hört das eine auf und das andere beginnt? Wie entscheidet man in welches Gebiet eine Frage fällt?¹⁰

5. $\mathcal{S} \Delta \mathcal{R}$ is not an empty set: Dies soll einen Mittelweg zwischen Religion und Wissenschaft darstellen und damit speziell ihre gegenseitige Bedingtheit begründen. McGrath [422] bezeichnet dies als POMA(= Partial-Overlapping Magisteria). Die enormen Probleme die dabei auftreten werden ausgeblendet, Dennebaum [127], Schroeder [587].

6.4 Die Abweisung der Komplementarität

Der traditionellen Anspruch der Philosophie beinhaltet nach Illies [278], S.61:

1. Es geht um universelle Einsichten, sie beschränkt sich nicht auf partikuläre Phänomene.
2. Er hat reflexiv zu sein. Wenn man alles im Blick hat, so auch sich selbst.
3. Sie ist eine Metatheorie, die alle anderen umfaßt.

Wissenschaft hat nicht diesen Anspruch. Es ist also von ihrer Seite eine gewisse Zurückhaltung gefordert. Sie soll voranschreiten, aber nicht vorgeben alle Fragen beantworten zu können. In Bezug auf die Evolutionstheorie hat sich hier bereits Darwin [110], S. 107, geäußert:

¹⁰Gingerich [197] versucht hier Klarheit zu schaffen; m.E. ohne großen Erfolg, denn letztendlich gleitet er immer wieder in Spekulationen ab. Auch aus atheistischer Sicht ist diese Frage nicht trivial, vgl. Schmidt-Salomon [563].

It seems to me absurd to doubt that a man can be an ardent Theist and an Evolutionist. Whether a man deserves to be called a Theist depends upon the definition of the term, which is much too large a subject for a note. In my most extrem fluctuations I have never been an Atheist in the sense of denying the existence of a God. I think that generally (and more and more as I grow older, but not always), that an Agnostic would be the more correct description of my state of mind.

Von Seiten der Religion, ist dies ebenso zu erwarten, Kunz [364]:

Wissenschaft [...] muß sich immer wieder hinterfragen und Theorien empirisch belegen. Der Gegenstand der Wissenschaft ist nicht das absolut Unwahrscheinliche, sondern das statistisch Wahrscheinliche. Religion wird berechtigterweise aus viele Gründen kritisiert. Vor allem das eigene erwiesene Unwissen als Wissen auszugeben, sich als Wissende mit größerem Wissen als die Wissenschaft darzustellen und Vertreter dieser Wissenschaft zu verfolgen, ist einer der großen Skandale der (Religions-) Geschichte.

Es ist schon seltsam, daß von religiöser Seite immer wieder die "Grenzüberschreitungen" der Naturwissenschaften kritisiert werden. Dies geschieht m.E. oft auch zu Recht, wenngleich es sich dabei i.a. nur um extrapolierendes Denken handelt. Hingegen werden die "Übergriffe" der Religion auf die Wissenschaften nie thematisiert, im Gegenteil sogar gefordert. Benedikt XVI. [35] hat die Abweisung der Komplementarität ausführlich begründet:

[Die] moderne Auffassung der Vernunft beruht auf einer durch technischen Erfolg bestätigten Synthese zwischen Platonismus (Cartesianismus) und Empirismus, um es verkürzt zu sagen. Auf der einen Seite wird die mathematische Struktur der Materie, sozusagen ihre innere Rationalität, vorausgesetzt [...]. Auf der anderen Seite geht es um die Funktionalisierbarkeit der Natur für unsere Zwecke, wobei die Möglichkeit der Verifizierung oder Falsifizierung im Experiment erst die entscheidende Gewißheit liefert. [...] Dies bringt zwei für unsere Frage entscheidende Grundorientierung mit sich. Nur im Zusammenspiel von Mathematik und Empirie sich ergebende Form von Gewißheit gestattet es, von Wissenschaftlichkeit zu sprechen [!]. Was Wissenschaft sein will, muß sich diesem Maßstab stellen. So versuchen dann auch die auf die menschlichen Dinge bezogenen Wissenschaften wie Geschichte, Psychologie, Soziologie, Philosophie [!/?] sich diesem Kanon von Wissenschaftlichkeit anzunähern. Wichtig für unsere Überlegungen ist aber noch, daß die Methode als solche die Gottesfrage ausschließt und als unwissenschaftliche oder vorwissenschaftliche Frage erscheinen läßt. Damit aber stehen wir vor einer Verkürzung des Radius von Wissenschaft und Vernunft, die in Frage gestellt werden muß.

[...] Einstweilen bleibt festzustellen, daß bei einem von dieser Sichtweise her bestimmten Versuch, Theologie "wissenschaftlich" zu erhalten, vom Christentum nur ein armseliges Fragmentstück übrigbleibt.[...]

[...] Dabei trägt [...] die moderne naturwissenschaftliche Vernunft mit

dem ihr innewohnenden platonischen Element eine Frage in sich, die über sie und ihre methodischen Möglichkeiten hinausweist. Sie selber muß die rationale Struktur der Materie wie die Korrespondenz zwischen unserem Geist und den in der Natur waltenden rationalen Strukturen ganz einfach als Gegebenheit, auf der ihr methodischer Weg beruht. Aber die Frage, warum dies so sei, die besteht doch und muß von der Naturwissenschaft weitergegeben werden [!?] an andere Ebenen und Weisen des Denkens - an Philosophie und Theologie [!]. Für die Philosophie und in anderer Weise für die Theologie ist das Hören auf die großen Erfahrungen und Einsichten der religiösen Traditionen der Menschheit, besonders aber des christlichen Glaubens [?], eine Erkenntnisquelle, der sich zu verweigern eine unzulässige Verengung unseres Hörens und Antwortens wäre.

Durch die Abweisung der Komplementarität setzt sich die katholische Kirche folgender Gefahr aus: Bzgl. der Rehabilitierung Galileis durch Papst Johannes Paul II. im Jahre 1992 zitiert Livio [384], S. 107, Mari:

Die Tatsache, dass der Papst sich weiterhin für eine Autorität hält, die imstande ist, etwas Relevantes zu Galilei und dessen Wissenschaft zu äußern, zeigt, dass sich auf Seiten des Papstes nichts geändert hat. Er benimmt sich jeder Zoll genauso wie Galileis Richter, deren Fehler er nunmehr einräumt.

und schreibt dann selbst:

Der Fairness halber sei gesagt, dass der Papst in dieser Situation nur verlieren konnte. Jede Entscheidung seinerseits - das Thema zu ignorieren und Galileis Verdammung auf sich beruhen zu lassen oder aber wie geschehen, den Fehler der Kirche endlich einzugestehen - hätte dieselbe harsche Kritik hervorgerufen. Gleichwohl ist es zu einer Zeit, da sich Versuche mehren, den biblischen Kreationismus als alternative "wissenschaftliche" Theorie (unter dem fadenscheinigen Deckmäntelchen "intelligentes Design") zu etablieren, tröstlich zu wissen, dass Galilei diese Schlacht bereits vor vierhundert Jahren geschlagen - und gewonnen! - hat.

Aus all dem folgt nun nicht nur die Abweisung der Komplementarität sondern sogar die Überordnung der Religion über Naturwissenschaft, Philosophie und Religionswissenschaft. Man bedenke, daß Benedikt XVI. [35], Schönborn [572], [573], [578] dies ohne Begründung tun.¹¹

Die Abweisung der Komplementarität seitens der Religion ist aus verschiedene Gründen verständlich: Bei ihrem ständigen Vergleich von Glaube und Wissenschaft

¹¹Besonders scharf kritisiert von Mynarek [448], S. 130:

Die heimliche Wiederherstellung des Mittelalters, in dem die katholische Kirche die einzige, alles beherrschende, normierende Autorität war, ist das Ziel seines [Benedikt XVI.] Pontifikats. Alle modernen Theologen jenseits dieses Mittelalters, allen voran Karl Rahner, betrachtet er als seine Feinde.

kommt der Glaube eventuell schlecht weg. Die Wissenschaft kann ihre Prinzipien explizit und öffentlich angeben, die Religion verweist auf das "Lauschen der Offenbarung". Damit wird letztere letztendlich mystisch und kaum praktikabel. Weinberg [692]:

[...] dies bedeutet für die Religion einen gewaltigen Rückzug, denn sie wollte einmal viel mehr. Und diesen Rückzug anzutreten ist für sie gefährlich, weil sofort die Frage auftaucht, warum ich glauben soll, was doch nicht überprüft werden kann.

Mehr noch: Wissenschaft ist ein sich stets ausweitendes System. Jedes Vordringen der Evolutionstheorie stellt somit eine Gefahr dar, Dawkins nach [81], S.274:

It fills some ecological niche as religion in the sense that it answers the same kind of question as religion, in past centuries, was alleged to answer.

Oder aus (ironisch-) physikalischer Sicht, Hasinger [237], S. 263:

Vor wenigen hundert Jahren durfte er [Gott] noch Blitze schleudern, und heute wäre er nur noch für die letzten 10^{-35} Sekunden zwischen dem Urknall und der Inflation zuständig.

Von der anderen Seite aus gesehen, Schönborn [579], S. 27:

Es entsteht der Eindruck, dass unter dem gewaltigen Fortschritt der Naturwissenschaften die Religion immer weiter zurückrückt, immer mehr Felder aufgeben muss, weil immer mehr durch die Wissenschaft erklärt wird. Immer mehr Bereiche, die angeblich vorher "primitiv übernatürlich" erklärt wurden, können jetzt "natürlich", und das heißt meist auf durch Rückführung auf rein materielle Ursachen, erklärt werden. [...] Gott erscheint als überflüssige Hypothese, als "Prothese für Gehbehinderte", die noch nicht auf eigenen Füßen stehen. Der Mensch gewinnt immer mehr seine Freiheit aus den alten Abhängigkeiten. Er emanzipiert sich auch von Gott als Erklärung, und er braucht ihn vielleicht überhaupt nicht mehr.

Klarer hätte dies auch der Atheist Dawkins nicht sagen können. Und Buskes [79], S. 328, legt noch nach:

Die Religion wird ihren Vormarsch fortsetzen, sie wird immer öfter und immer heftiger mit den Erkenntnissen der fortschreitenden Wissenschaft kollidieren. Die Kluft zwischen Wissen und Glauben wird sich vertiefen. Doch wir sollten keine Kompromisse schließen, denn die Darwin'sche Revolution ist unumkehrbar, es sei denn die Zeloten übernehmen die Macht und stürzen die Welt wieder in die Finsternis.

Chapter 7

Die Frage nach Gott

Der Verdienst der Naturwissenschaft besteht nicht darin, daß sie es den Menschen unmöglich macht, gläubig zu sein, sondern daß sie es ihnen möglich macht, ungläubig zu sein.

Steven Weinberg

Es gibt eine ehrwürdige Tradition von Argumenten für die Existenz Gottes. Die meisten behaupten a priori zu sein, d.h. unabhängig davon, was unsere Sinne über sie sagen. Gott soll so die (!) allgemeine Denkvoraussetzung sein.¹ Benedikt XVI. [38], S. 63, sagt, daß die Nicht-Evidenz Gottes ein "Geheimnis ist, das wir nicht durchdringen können". Wenn man also nach Gott fragt und eine nicht-triviale Antwort erwartet, müssen weitere Eigenschaften hinzutreten. Hierzu Russell [542], S. 45:

Ich meine nicht, daß es sicher ist, daß es Derartiges nicht gibt - nein - ich glaube, daß das genau auf der gleichen Ebene liegt wie die Götter des Olymp, oder der nordischen Götter; auch sie mögen existieren, die Götter des Olymp oder Walhalla. Ich kann nicht beweisen, daß sie nicht existieren, aber ich glaube, der Gott der Christen besitzt keine größere Wahrscheinlichkeit als sie. Ich meine, sie sind eine bloße Möglichkeit.

¹Wohlgemerkt: Es geht hier um Gottesbeweise objektiv-wissenschaftlicher Art. Subjektiv ist die Situation völlig klar, Brecht [69], S. 19:

Einer fragte Herrn K., ob es einen Gott gäbe. Herr K. sagte: "Ich rate dir, nachzudenken, ob dein Verhalten je nach der Antwort auf diese Frage sich ändern würde. Würde sie sich nicht ändern, dann können wir die Frage fallenlassen. Würde sie sich ändern, dann kann ich dir wenigstens noch soweit behilflich sein, daß ich dir sage, du hast dich schon entschieden: Du brauchst einen Gott."

7.1 Die Existenz Gottes

Wenn wir Gottes Existenz beweisen müssen, um die Gültigkeit des menschlichen Denkprozesses zu garantieren, wie können wir dann diesem Beweis trauen, da er doch selbst ein Produkt menschlichen Geistes ist?

Antoine Arnauld

Die Existenz Gottes zu beweisen, ist eine durchaus gerechtfertigte Problematik, sofern man sich mit der Vernunft auseinandersetzen will, Pigliucci [488], S. 143:

The invocation of a supranatural entity introduces the need [!] for verification [!] of that entity's existence, which is a real metaphysical problem.

Hierzu formuliert Collins [100], S. 135:

Während rationale Argumente niemals abschließend die Existenz Gottes beweisen können, habe ernsthafte Denker von Augustinus über Thomas von Aquin bis C.S. Lewis gezeigt, dass der Glaube an Gott absolut plausibel ist.

Das mag wohl wahr sein, aber was hat dies mit Wissenschaft zu tun? Wohl kann man Gott plausibel machen, aber eben nicht wissenschaftlich beweisen bzw. logisch konsistent in die Wissenschaft einfügen. Plausibilität ist ja kein wissenschaftliches oder logisches Prinzip.² So selbstverständlich scheint dies aber nicht zu sein, Kissler [331], S.67:

Doppelt neu ist des Aquinaten Zugang zum Glauben. Die Existenz Gottes ist des Beweises fähig *und* auch bedürftig, sie versteht sich nicht von selbst. Somit ist der Glaube dem Intellekt, nicht dem Gefühl zuzurechnen.

Diese Ansicht ist aber für den Glauben sehr gefährlich, da sich nun die Existenz Gottes rationaler Argumentation zu unterwerfen hat und die Gottesbeweise absolut zwingend sein müssen; sich also der Glaube der Wissenschaft unterwirft.³ Jaspers in [250], S. 152:

Wenn aber die Gottesbeweise aufgefasst werden als wissenschaftlich zwingende Beweise im Sinne der Mathematik oder der empirischen Wissenschaften, so sind sie falsch ... Alle diese so genannten Gottesbeweise beweisen nicht nur nicht die das Dasein Gottes, sondern verführen auch, Gott in eine Weltrealität zu verwandeln.

²Übrigens war Darwin nie Atheist, Ruse [536], S. 13:

He never became an atheist, and only in in the final years of his life did he become an agnostic.

³Ein extremes Beispiel aus der italienischen Volksfrömmigkeit: Der sehr populäre Padre Pio behauptete die selben Wundmale wie Jesus zu haben, und zwar in den Handflächen. Nun ist aus archeologischen, historischen und biophysikalischen Untersuchungen klar, daß die Annagelung von Gekreuzigten niemals (!) so gehandhabt wurde, die Nägel würden ausreißen. In Wirklichkeit wurden sie durch die Handgelenke getrieben. Ist somit Padre Pio als Scharlatan entlarvt?

In der Wissenschaft galt bis vor 100 Jahren "Gott" als widerlegt. Heutzutage wird dies nicht mehr so gesehen. Dieser Rückzug wird von religiöser Seite als "halber" Gottesbeweis gesehen. Lütz [393], [394] nutzt hier sogleich ein postmodernes Argument zur Relativierung der Wissenschaft:

Der Atheismus hat heutzutage ein Problem. Ab dem Jahre 1900 stürzte mit der Quantentheorie der Determinismus [?], mit der Relativitätstheorie der Materialismus [??] und mit der Urknalltheorie die Vorstellung von der Ewigkeit der Welt [?] zusammen.

Es scheint wohl hier eher, daß Lütz ein Problem mit den modernen Naturwissenschaften hat. Nicht eine der Aussagen ist korrekt:⁴

1. Wie wenig die Metapher der Quantentheorie greift, zeigen Sokal und Bricmont [619], S. 234:

Frage: Ist es nicht widersprüchlich, daß die Quantenmechanik sowohl Diskontinuität als auch wechselseitige Verbundenheit aufweist? Sind diese Eigenschaften nicht Gegensätze? [...]

Antwort: Diese Eigenschaften [kennzeichnen] die Quantenmechanik jeweils *in einem sehr speziellen Sinne* - zu dessen richtigem Verständnis mathematische Kenntnisse der Theorie erforderlich sind - und daß sich die beiden Begriffe *in diesem Sinne* nicht widersprechen.

Bzw. Born, nach [635], S. 345:

In dem Weltbild der Quantenphysik, herrscht der Determinismus ebenso streng wie in der klassischen Physik, nur sind die benutzten Symbole andere, und es wird mit anderen Rechenvorschriften operiert.

Lütz beharren darauf, daß die Quantentheorie den Atheismus widerlegt hat, beruht auf dessen Nichtverstehen.⁵

2. Einstein hat eine "Masse-Energie-Äquivalenz" und keine "Materie-Energie-Äquivalenz" gezeigt. Lütz verwechselt hier einfach den physikalischen mit dem philosophischen Materie-Begriff; ein typischer Laienfehler.
Wenn also eine wissenschaftliche Theorie wirklich die Religion stützt oder nicht, so ist die Relativitätstheorie wohl eher eine Stütze des Materialismus, denn nun wird Energie als Zustand der Materie begriffen; Masse und Energie sind ja

⁴Diese Art von Gegenvoten zum Atheismus ist selbst Theologen peinlich, [444]. Und selbstverständlich nutzen Atheisten Lütz' Ausführungen sofort, um "Das Elend der Theologie" zu beschreiben, [108].

⁵Obwohl man mit Schulwissen einige der Probleme der Quantenwelt verstehen kann, Camejo [82], und es eine gute Darstellung der philosophischen Probleme der Quantentheorie bei Scheibe [549] gibt.

äquivalent.⁶ Zudem bilden Raum und Zeit (nach der SRT) eine Einheit und die Raum-Zeit (nach der ART) hängt von der Masse ab.

3. Daß der Urknall nicht notwendigerweise die Ewigkeit der Welt widerlegt, hat Hawking [242] beschrieben, man kann ihn eben auch in als "Keine-Grenzen-Theorie" denken; nach [688], S. 212: "Was liegt nördlich des Nordpols?". Aus einem (postulierten) Anfang der Welt folgt zudem selbstverständlich nicht sein Ende. Lütz [393], S. 141, leugnet diesen offenkundigen Sachverhalt einfach. Die Endlichkeit der Welt ist eben nicht bewiesen, schon gar nicht, wenn man naiv Urknall \Rightarrow Urprall setzt. Wie schwierig die Diskussion um diese Frage ist, ersieht man bei Weinhardt [694].

Lütz erfindet einfach ein Märchen vom "argumentativen Super-GAU" des Atheismus. Er hat dabei keine Schwierigkeit mit der Tatsache, daß einer der besten Kenner der modernen Physik, Hawking [242], [243], [245] bzw. [666], S. 239 ff., gerade durch sie vom religiösen Glauben (an einen personalen Gott) abgefallen ist. Und dies ist nicht etwa ein Einzelfall. Hätte es nach Lütz den Supergau vor 100 Jahren wirklich gegeben, so hätte sich der Anteil religiöser (Natur-) Wissenschaftler bis heute erhöhen müssen. Dies ist aber nicht eingetreten. Im Gegenteil, sie hat sich bei den Mitgliedern der National Academy of Sciences (der USA) sogar verringert; und dies während sich der Anteil religiöser Bürger im selben Zeitraum erhöht hat, siehe Larson [372], S. 58.⁷ Genauer: Nach Larson [372] und Hemminger [250] bekannten sich zu einem persönlichen Gott

Jahr	
1914	28 %
1933	15 %
1998	7 %

D.h. ausgerechnet bei den Personen, die es am besten wissen sollten, verfängt dieses Argument nicht. Damit ist der Lütz'sche Super-GAU nun auch empirisch widerlegt. Was ihn nicht hindert in [393], S. 142, die 93 % der Mitglieder der NAS, die sich als Atheisten bzw. Agnostiker outen, als "vereinzelte skurile Gestalten" (!) zu bezeichnen. Passend dazu setzt eine Zeitschrift [49] auf den in ihr korrekt geschriebenen Artikel von Vaas [668] über Hawkings Forschung, natürlich auf die Titelseite den diffamierenden (!) Aufmacher: "Die Gottlose Welt des Stephen Hawking". Und der evangelikale Nichtwissenschaftler Hahne [231] bezichtigt Hawking gleich ganz der Unredlichkeit:

⁶Interessant an kreationistischem Denken ist die Beobachtung, daß sofern man glaubt (!) es nicht noch primitiver zu sehen, von diesem widerlegt wird, Brandmüller, Langner [68], S. 162:

Denn Einstein sagt, Materie ist Energie. Das Primäre in unserer Welt ist also nicht die Materie, sondern die Energie.

Man kann auch sagen: "Energie ist Materie", - und eigentlich ist die Formel ja auch $E = mc^2$ -, womit ihrer "Logik" entsprechend der Materialismus gestützt wird.

⁷Nach anderen Studien, vgl. [129], S. 388, ergibt sich daß in den USA sowohl der Evangelikalismus, als auch der Säkularismus stärker werden.

Es sollte dem großen Denker Hawking zu denken geben, dass sein Idol der Geistesgigant Einstein [...] ein an Gott glaubender Jude war.

Was nachweisbar (= beweisbar) falsch ist, vgl. [507].

7.2 Die "Beweise"

Alle Theorien, die von unseren Wünschen begünstigt werden, sind verdächtig.

David Hume

Gehen wir - nun notgedrungen - auf einige Gottesbeweises genauer ein, da sie teilweise in kreationistischen Gedankengängen auftreten. Russell [541] hat viele von ihnen schon vor über 80 Jahren logisch widerlegt. Mackie [403] gibt eine umfassende logisch-philosophische Diskussion der Gottesbeweise. Selbst der des Atheismus unverdächtige Barrow bezeichnet die alten Gottes-Beweise als "Taschenspielertricks", [23], S. 118. Und auch aufgeklärte Theologen weisen sie zurück, Küng [355], S. 20:

Die Wirklichkeit Gottes aber wäre auch gar nicht **Gottes** Wirklichkeit, wenn sie so sichtbar, greifbar, empirisch konstantierbar, wenn sie experimentell verifizierbar oder mathematisch-logisch deduzierbar wäre. "Einen Gott, den es gibt, gibt es nicht", sagte der evangelische Theologe [...] Dietrich Bonhoeffer einmal zu Recht.

Dies ist eigentlich nur der theologische Ausdruck der Tatsache, daß "Gott existiert" nur dann einen Sinn macht, wenn man dieser Entität zumindest ein Merkmal zuordnen kann, welches empirisch testbar ist.

7.2.1 Kosmologischer Gottesbeweis

Die Idee, dass alles einen Anfang haben müsse, entspringt nur der Armut unserer Vorstellungskraft.

Bertrand Russell

Kosmologische Gottesbeweise sind in der Geschichte dieser Beweise die beliebtesten. Dies liegt wohl daran, daß sie die Unplausibilität des Unendlichen nutzen. Im Prinzip gehen sie wie folgt: Es gibt keine unendliche Kausalkette. Irgendetwas (?) mußte den Anfang machen mit der Kette der Ereignisse die in die Gegenwart führen. Da es eine Gegenwart gibt, muß Gott dies begonnen haben. Dies Argument ist Teil der Scholastik des Mittelalters. Damals waren solcherart Argumente wohl der anerkannte Stand des Denkens. Nach mehreren hunderten von Jahren der Reflexion über Logik und Mathematik, speziell der Begriffe (Plural !) des Unendlichen, können sie aber

nicht mehr aufrechterhalten werden.⁸

Den kosmologischen Gottesbeweis hat Russell [541], S. 6, einfach logisch wie folgt widerlegt:

That very simple sentences showed me, as I still think, the fallacy in the argument of the First Cause. If everything must have a cause, then God must have a cause. If there can be anything without a cause, it may just as well be the world as God, so that there cannot be any validity in that argument.

Zöller-Greer [723] glaubt dieses Argument aushebeln zu können: Die Frage "Wer hat Gott erschaffen" sei logisch (!) falsch,

Da (zumindest der biblische) Gott schon von Ewigkeit her existiert, ist die Frage nach seinem Verursacher ein logischer Selbstwiderspruch [?] bzw. ein unzulässiger Kategoriewechsel [?].

Also wird Gott als unerschaffen angenommen. Warum dann nicht auch andere erste Ursachen, wie z.B. das Universum selbst? Um das noch zu retten, macht er jetzt noch einen logischen Fehler, wohl in der Hoffnung den ersten damit aufzuheben: Eine unendlich Folge von Ursachen, nach hinten zurück gedacht, sei unmöglich, da man dann unendlich lange auf die Gegenwart warten müßte. Ja, aber nur wenn eine erste Ursache diese Folge angestoßen hätte. Ihm fällt das gar nicht auf; er schreibt sogar, daß "vor ewiger Zeit die Kausalkette gestartet wurde".

In kreationistischem Denken werden diese logischen Probleme oft nicht einmal mehr erwähnt, so gibt Schönberger in [624], S. 77, den kosmologischen Gottesbeweis explizit durch

Es ist gewiss, dass es etwas gibt, das sich in Bewegung befindet. Alles Bewegte wird von einem anderen bewegt, da nichts sich schlechthin selbst bewegt [??]. Der damit jeweils verbundene Verweis auf eine weitere Bewegungsinstantz kann aber auch nicht unendlich wiederholt werden [?], weil so die Herkunft der Bewegung nicht verstanden werden kann [?]. Also gibt es einen ersten Beweger [?]. Darunter verstehen wir Gott.

Sobald man nur einen Schritt hinter einer naiven Ideologie zurücktritt, muß man doch sehen, daß logische Regeln uns eben nicht zwingen eine erste Ursache anzunehmen, worin diese auch immer bestehen mag. Ausführlich, auch religionsphilosophisch, diskutiert von Kolakowski [346], S. 60 ff.

⁸So ist dies immer, Russell [541], [543]:

Die Argumente, die für Existenz Gottes angeführt werden, ändern mit der Zeit ihren Charakter. Zuerst waren es unumstößliche intellektuelle Argumente, die ganz bestimmte Trugschlüsse enthielten. Je mehr wir uns den modernen Zeiten nähern, um so unansehnlicher werden sie in intellektueller Hinsicht, aber dafür um so stärker von einer Art moralisierender Unklarheit angekränkt.

7.2.2 Teleologischer Gottesbeweis

Ein Teleologe liest das Buch der Natur vom Ende her.

Volker Sommer

Die Natur ist zielgerichtet und geplant, Tipler [656], S. 185:

[...] der Gedanke, die Evolution habe kein Ziel und verlaufe ungerichtet - kurz, "zufallsbestimmt" -, ist ein Angriff auf das Herzstück der christlichen Theologie.

Dies ist die Grundidee des Kreationismus und des ID, denn Payley (†1805) argumentiert etwa wie folgt: Wenn wir eine Uhr finden, gehen wir davon aus, daß sie von einem Uhrmacher (= einem intelligenten Wesen) geschaffen wurde. Das teleologische Argument wurde schon von Hume (†1776) zurückgewiesen: Analogie ist eben keine Gleichheit, Waschke [687]: "Inwiefern ist z.B. eine Uhr der gesamten Natur analog?" Die Antwort ist einfach: "In fast keiner!"⁹

Selbst kreationistischen Denkern ist aufgefallen, daß Paley's Argument nicht durchgeht, Schroeder [587], S. 116:

Paley's logic is fatally flawed. The complexity of a watch obviously implies a watchmaker. Watches do not make themselves. But animals do make themselves [...]

Folgendes Argument ist eine nahe Variante des teleologischen Beweises. Geht dieser von einem Plan bzw. Ziel aus, so jetzt von einem Design. Dies ist etwas schwächer, da ja Gestaltung nicht notwendigerweise eine geplante Vorstellung voraussetzt. Von modernen Kreationisten wird das folgendes Argument, als Intelligent Design bezeichnet, Warburton [684], S. 12:

One of the most famous uses of argument from analogy is the attempt to prove God's existence known as the Argument from Design. In its simplest form this is argument that because there are various visible similarities between natural objects and those which have been designed by human beings - between the human eye and a camera, for instance - we can conclude that both must have been produced by a similar sort of intelligence. In other words, perceivable similarities between two sorts of thing are taken as a reliable indication that they have similar sorts of origin;

⁹Eine nette Abweisung der Paleyschen Argumentation bietet der theistische Wissenschaftler Collins [100], S.71:

Bedenken wir die folgende logische Kette:

1. Elektrischer Strom in meinem Haushalt besteht aus einem Strom von Elektronen.
2. Elektrischer Strom kommt von der Elektrizitätsgesellschaft.
3. Blitze bestehen aus einem Strom von Elektronen.
4. Daher kommen Blitze auch von der Elektrizitätsgesellschaft.

in this case an intelligent designer. Because the eye is more sophisticated in "design" than the camera, using this argument from analogy, we can conclude that the designer of the eye was correspondingly more intelligent and powerful than the designer of the camera. The conclusion of the Argument from Design is that the intelligent and powerful designer of the eye must have been God.

[...] the analogy between such things as an eye and a camera is relatively weak; although there are respects in which they are quite similar (both have a lens, for instance), there are numerous respects in which they differ (the eye, for instance, is part of a living organism; the camera is a machine). If the Argument from Design rests on a relatively weak analogy [...], then its conclusions about the causes of the apparent design of natural objects must be correspondingly weak. Besides, in this case there is also a high plausible alternative explanation of precisely the same observation, namely Charles Darwin's theory of evolution by natural selection.

7.2.3 Ontologischer Gottesbeweis

Der ontologische Gottesbeweis geht davon aus, daß Denkbarkeit und Sein ein und dasselbe sind. Genauer: Es ist Vollkommenes denkbar, also muß es existieren. Gott wird definiert als das vollkommendste Wesen, über das hinaus sich nichts Vollkommeneres denken läßt. Nun angenommen Gott existiert nicht, dann gäbe es ein noch vollkommeneres Wesen, nämlich das alle die Vollkommenheitseigenschaften besitzt und existiert.

Dieser Beweis ist im Mittelalters von Anselm von Canterbury erdacht worden und läuft oft als Trivialvariante umher: "Wenn der Begriff Gottes existiert, so existiert Gott". So denkt der Primitiv-Kreationismus bis heute, siehe Spaemann [623], [624]. Bereits im Mittelalter sah Gaunilo, daß man so zirkelschlüssig argumentiert, vgl. Mackie [403], S. 81 ff.?

Math Russels paradox:

The original paradox was given by Russel in 1901, which was later transformed into the barber's paradox:

Consider a town with a male barber who every day shaves every man who does not shave himself, and no one else. Does the barber shave himself?

The scenario as described requires that the barber shave himself if and only if he does not.

Russel's paradox in its mathematical form considers the set

$$R = \{x : x \text{ is a set with } x \notin x\}. \quad (7.1)$$

Then it holds

$$R \in R \quad \text{if and only if} \quad R \notin R. \quad (7.2)$$

Russel [539]:

In terms of classes the contradiction appears even more extraordinary. A class as one may be a term of itself as many. Thus the class of all classes is a class; the class of all the terms that are not men is not a man, and so on. Do all the classes that have this property form a class? If so, it is as one a member of itself as many or not? If it is, then it is one of the classes which, as ones, are not members of themselves as many, and vice versa. Thus we must conclude again that the classes which as ones are not members of themselves as many do not form a class - or rather, that they do not form a class as one, for the argument cannot show that they do not form a class as many.

In the world of words, of Russels's paradox is the so-called Grelling's paradox. It involves dividing all adjectives into two classes: self-applicable and not self-applicable. Words like "English" and "written" are self-applicable, but "German" and "spoken" are not. Now, define the adjective heterological to mean "not self-applicable". To which class "heterological" does belong? **End Math**

Also mit einfachen Worten: Gott hat alle Eigenschaften, also auch die der "Nicht-Existenz". Aber das kann nicht logisch widerspruchsfrei gedacht werden.^{10,11}

7.2.4 Beweis durch die "Schrift"

Der harte Kern kreationistischen Denkens beweist Gott einfach dadurch, daß es durch die Bibel belegt sei. Dies ist ein klassischer Zirkelschluß, Warburton [684], S. 36:

A circular argument takes the form:

- *A* because of *B*
- *B* because of *A*

[...] For instance, if someone tells you that there must be a God because the Bible or some other holy book says that God exists, and then, we asked how we know that what is written in the holy book is true replies that it must be true because it is the word of God, then this would be a viciously

¹⁰Dies erinnert etwas an Pirsig's Paradox, Shermer [610], S. 28:

What has a thing to do to be nonexistent? It has just passed every test of nonexistence there is. You cannot think of a single attribute of nonexistence that the law of gravity didn't have, or a single scientific attribute of existence it did have. I predict that if you think about it long enough, you will go round and round until you realize that the law of gravity did not exist before Isaac Newton. So the law of gravity exists nowhere except in people's heads. It is a ghost!

¹¹Gasking hat den ontologischen Beweis zu einer Gotteswiderlegung umgedeutet:

- Die Schöpfung ist die größte vorstellbare Leistung.
 - Der Wert dieser Leistung ist umso größer, je größer die Differenz zwischen Leistung und Voraussetzung ist.
 - Die geringste Voraussetzung ist, daß vorher Nichts existiert.
 - Also existiert Gott nicht.
- Ich konnte die Quelle dieser Argumentation nicht mehr lokalisieren, aber es ist auch nur ein Joke. Oder?

circular way of arguing. If there is independent proof that whatever is written in the holy book is true, or perhaps some other independent proof of God's existence, then we would have reasons which support the conclusion but which are not obviously presupposed in the conclusion. As the argument stands, however, it would be totally unconvincing to an agnostic or atheistic since it assumes that God exists, or that what is written in the holy book is true, both of which are major points are issue in such a discussion.[...]

Circular arguments are not invalid; in other words, from a logical point of view there is nothing intrinsically wrong them. However, they are, when viciously circular, spectacularly uninformative.

Zirkelschlüsse beweisen somit nur Äquivalenzen.¹²

Als Spezifikation der vorigen Ansatzes wird nun versucht aus der Bibel selbst heraus zu diskutieren. Dies ist eigentlich besonders unsinnig, denn aus einer widerlegten Hypothese erneut spekulativ zu schließen, kann nicht gelingen. Gitt versucht es in [500], S. 212, und [202] trotzdem. Dabei zieht er "Prophezeiungen" in Betracht, ohne dabei zu sagen was dies eigentlich sein sollen. Es ficht ihn überhaupt nicht an, daß die Mehrzahl dieser Prophezeiungen nach ihrem Eintreten geschrieben wurden und er ihre Interkorrelation gar nicht kennt. Vgl. hierzu auch [47].¹³ Gitt [500], S. 214, schließt nun aus einer großen Zahl logischer Fehlschlüsse tatsächlich nicht nur auf Gott, sondern sogar noch mehr:

Keiner [!] der in der Vergangenheit genannten Gottesbeweise verweist auf einen bestimmten Gott. Sie sind ausnahmslos so allgemein gehalten, dass sie von jeder Religion für sich nutzbar gemacht werden können. Demgegenüber verweist der prophetisch- mathematische Gottesbeweis klar auf den Gott der Bibel [...]

Wer solche Gottesbeweise hat, braucht keinen Atheismus mehr.

7.2.5 Ein Bayesscher Gottesbeweis

Einen wesentlich anderen, nämlich Bayes'schen Ansatz zur "Wahrscheinlichkeit der Existenz Gottes" wird von Swinburne [648] und Unwin [663] geboten. Sie wollen nicht mehr die Existenz Gottes zwingend beweisen, sondern "nur" nachweisen, daß dessen Existenz wahrscheinlicher ist, als seine Nicht-Existenz. Nachdem die bisherigen Gottesbeweise nicht mehr sonderlich überzeugend sind, sieht dieses Vorgehen nun wissenschaftlicher aus, denn nun gibt man Gott als eine zu testende Hypothese aus.

¹²Hesse [259], S. 22:

"Herr K. hat mir erzählt, Gott habe mit ihm gesprochen."

"Das glaube ich nicht. Herr K. lügt bestimmt."

"Das kann nicht sein. Gott würde doch nicht mit jemandem sprechen, der lügt."

¹³Abaelardus hat bereits vor 800 Jahren weit mehr als 100 Widersprüchen in der Bibel aufgespürt, siehe [598].

Swinburne [648] führt einen Indizienprozeß, indem er folgende Argumente bemüht:

- Kosmologisch: Die Existenz eines komplexen Universums.
- Teleologisch: Die Existenz einer Ordnung.
- Die Existenz von Wesen mit Bewußtsein.
- Die Möglichkeit das diese Wesen Verantwortung übernehmen können.
- Wunder.
- Religiöse Erfahrungen.

Da keines der Argumente zwingend war, hofft Swinburne das sich diese nun gegenseitig verstärken. Diese Idee ist eigentlich gar nicht schlecht, muß (!) aber mathematisch ausgeführt werden, denn evtl. schließen sie sich gegenseitig sogar aus. Bei Swinburne geschieht diese Analyse nicht. Mehrere Theologen finden dies trotzdem ausreichend, siehe Kessler [326]:

Aus rein wissenschaftlicher [!] Sicht kann man nicht mehr erreichen als die von Swinburne getroffenen Wahrscheinlichkeitsaussage: Die Existenz Gottes ist wahrscheinlicher als seine Nicht-Existenz. [...] Es ist vernünftig, an die Existenz Gottes zu glauben.

Aber so geht es nicht:

- Keine der Wahrscheinlichkeiten wird konkret berechnet. Woher weiß man denn, das diese insgesamt über 50 % liegt? Bzw. etwas weniger gefordert: Signifikant hoch ist.
- Es wird gar nicht erst versucht, die entsprechenden Modelle anzugeben, um die Wahrscheinlichkeiten zu finden. In Anbetracht der vielen Paradoxien, z.B. [649], ist dies aber unbedingt notwendig.
- Die gegenseitige Abhängigkeiten der Argumente wird nicht diskutiert und die Vollständigkeit des Argumentsystems ist nicht klar, Schurz [593], S. 86f.

Der rechnerischen Aspekts dieses Arguments wird nun von Unwin [663] umgesetzt, indem er folgende Einzelfragen mit entsprechenden Wahrscheinlichkeiten ausstattet:

1. Das Erkennen des Guten, mit 91%;
2. Die Existenz des moralisch Bösen, mit 83%;
3. Die Existenz des natürlich Bösen, mit 33%;
4. Innernatürliche Wunder, mit 50%;
5. Übernatürliche Wunder, mit 50%;
6. Religiöse Erfahrungen, mit 67%.

Diese, dann korrekt mit (12.14) errechnet, ergibt 67% als die Wahrscheinlichkeit für die Existenz Gottes. Also keineswegs 100%. Unwin sagt dann noch, daß er als Christ ohnehin von der Existenz Gottes mit mehr als 90% ausgehe. Wozu rechnet er dann vorher?

Zu dieser Diskussion siehe auch Dawkins [118], Mackie [403] und Ziegler [720].

7.2.6 Was man sonst noch versuchen kann

Eine weitere Variante des Gottesbeweise bietet Spaemann [623], [624]. Er argumentiert, daß, "Wenn Gott nicht existiert, man gar nichts denken kann". Er vergißt

dabei, daß die bloße Tatsache, daß ein Gedanke unwiderlegbar ist, eben noch nicht bedeutet, daß es einen Grund gibt, ihn für wahr zu halten. Dann wäre ja auch die Multiversum-Theorie wahr; und Gott widerlegt. Verfälschbarkeit und Wahrheit sind eben nicht identisch.

Einen neuen Gottesbeweis gibt Spaemann [624] durch ein "Futurum exactum", hierzu [444]:

[Dem] gemäß muss die Existenz Gottes aus der temporalen Selbstkonstitution von Personen unverzichtbar gedacht werden als Inbegriff des aufgehobenseins aller Ereignisse der Welt: Von dem, was jetzt wirklich ist, muss ab jetzt und für immer gesagt werden können, es werde einmal gewesen sein. Könnte dies nicht geschehen, wäre es auch jetzt nicht wirklich "wirklich", also muss es so etwas wie einen "Ort" definitiver Sammlung alles Gewesen-sein-werdens geben.

Also: Wieso muß (!) es einen solcher Ort geben? Er schreibt auf S. 32 tatsächlich: "Wir müssen [!] ein Bewußtsein denken, in dem alles, was geschieht, aufgehoben ist, ein absolutes [!] Bewußtsein." Schnädelbach [566], S. 71, zerlegt Spaemanns "Beweis" auch philosophisch.

Wenn nun alles nichts mehr hilft, kann man ja atheistische Positionen als Geisteskrankheit charakterisieren, Lütz [401]:

Wenn Gott existiert, dann ist der Atheismus ein höchst merkwürdiges Phänomen: Man nimmt jemanden nicht wahr, obwohl er da ist - totaler Realitätsverlust, schwere Beziehungsstörung, höchst pathologisch.

Dies hat nichts mit Logik zu tun, denn die Existenz Gottes ist eben nicht erwiesen, sie folgt nicht aus dem vernünftigen Denken. Wie kann dann Gegenteiliges pathologisch sein.¹⁴

Oder: Man gibt im moralischen Gottesbeweis die Logik gleich ganz auf: "Die Moral kann nicht aus der Natur kommen." Warum eigentlich nicht? Oft wird hier Dostojewski zitiert, vgl. [566], S. 56: "Wenn Gott tot ist, ist alles erlaubt." Besonders streng der katholische Bischof Müller [446]:

Der Atheismus ist nur [!] erdacht [!] worden, um Menschen zur Verantwortungsllosigkeit zu erziehen und so leichter ideologisch manipulieren zu können [...]

Zumindest an dieser Stelle wesentlich anders der (militante) Atheist Schulz [599], S. 102:

[...] der damalige [antike] Atheismus [ist] ursächlich keine Protestbewegung gegen Religion gewesen, denn er hat sich als Denken ohne Gott

¹⁴Russell hat einmal die Existenz einer Teekanne postuliert, die jenseits der Erdbahn um die Sonne kreist. Ist die Nicht-Anerkennung dieser Tatsache eine Frage der Pathologie?

keineswegs aus einem speziellen Interesse am Kontra zur Religion entwickelt. Das erwachende weltliche Denken war vielmehr angetrieben durch Neugierde, den Dingen selbst [!] auf den logischen Grund zu gehen. Insofern waren weltliche Erkenntnisse für die ersten Vernunftphilosophen auch nicht deshalb ergebnisfähig, weil sie sich gegen die Religion wendeten, sondern nur insoweit, als sie eine in sich [!] überzeugende logische Schlüssigkeit erlangten.

7.3 Die Nichtexistenz Gottes

Argumentieren wir jetzt einmal umgekehrt: Kann man die Existenz Gottes widerlegen? Dies ist durchaus keine triviale Frage, da Verifikation und Falsifikation nicht einfach durch Negation auseinander hervorgehen.

Es gäbe nur einen sicheren Beweis für die Nicht-Existenz Gottes, nämlich einen unzweifelbaren Gottesbeweis. Dieser würde der Logik den Vorrang vor Gott geben, und damit die Existenz Gottes widerlegen. Noch schärfer müßte man sagen, daß Gottesbeweise eigentlich Gotteslästerung sind, Gerhardt [189]:

Ein Gottesbeweis, der Gott zunächst auf das Niveau einer Tatsache herunterzieht, um dann deren kosmologisch-historische Faktizität zu deduzieren, war immer schon unangemessen; heute hätte man Grund, einen solchen Beweis als blasphemisch zu bezeichnen, denn er unterwirft Gott einem Verfahren, das gegen ihn gerichtet ist.

Eine prinzipielle Widerlegung Gottes durch die Wissenschaft setzt zweierlei voraus: a) daß wir ein geschlossenes (!) System der Welt haben, und b) daß wir dieses System vollständig durchsuchen können, um dann, nach dessen Inspektion, zu sagen "Gott hier nicht gefunden". Nur: ein solches System hat und wird die Wissenschaft nie finden. Und selbst wenn, wird eine komplette Inspektion unmöglich sein, da dies zu komplex wäre. M.a.W. die Widerlegung der Existenz Gottes liegt prinzipiell außerhalb wissenschaftlicher Methodik. Seriöse Wissenschaftler versuchen so etwas auch gar nicht. Selbst der militante Atheist Dawkins spricht in [118], [120] nur von der Unwahrscheinlichkeit seiner Existenz.

Kreationistisches Denken nutzt nun die Unmöglichkeit der Widerlegung Gottes durch die Wissenschaft, um zu behaupten "Gott existiert". Das dies logisch nicht korrekt ist, stört sie natürlich nicht. Spaemann [623], S. 12, sagt dazu einfach die Wissenschaft habe

[...] bisher kein einziges ernsthaftes Argument gegen das Gerücht [!?] von Gott vorgebracht, sondern nur von der sogenannten wissenschaftlichen Weltanschauung [?], dem Szientismus [...]

Die Alternative lautet also nicht: wissenschaftliche Erklärbarkeit der Welt oder Gottesglaube, sondern nur so: Verzicht auf Verstehen der Welt, Resignation der Vernunft oder Gottesglaube.

Hier sind so viele logische Fehler vereint, daß ich dieses Zitat als Übungsaufgabe für meine Studenten einsetze.¹⁵

Insgesamt ist also die Frage nach der Existenz Gottes, positiv wie negativ, innerhalb der Wissenschaft nicht relevant. Sie somit in die Wissenschaft hinein zu ziehen, ist reine Ideologie. Wie weit Apologeten da gehen, sieht man bei Lennox [380]. Sein Buch unter dem Titel "Hat die Wissenschaft Gott begraben?" verneint dies (zu recht) und schließt aber daraus, daß dieser existiert (zu unrecht).

7.4 Transzendentes

Dennebaum [127], S. 24, und Swinburne [648], S. 5, beschreiben den Theismus als den Glauben an einen persönlichen Gott. Swinburne genauer:

Unter einer Person verstehe ich ein Individuum mit fundamentalen Kräften [basic powers] (d.h. Fähigkeiten bestimmte Handlungen absichtlich durchzuführen), Absichten [purposes] und Überzeugungen [beliefs].

Damit wird Gott nach Hoerster [264], S. 13, charakterisiert durch:

Gott ist also durch die Summe der folgenden sechs Eigenschaften oder Merkmale definiert: 1. als einzig; 2. als ewig existent; 3. als körperlose Person; 4. als uneingeschränkt vollkommen; 5. als Ursprung der Welt; 6. als Erhaber und Lenker der Welt.

Buskes [79], S. 221 f., klassifiziert wie folgt das Denken über das Immanente hinaus:

Fundamentalismus: Es gibt einen personalen Gott, nach dessen Willen alles geschieht. All dies ist in einem heiligen Buch wortwörtlich niedergeschrieben.

Theismus: Es gibt einen oder mehrere personale Götter, die die Welt lenken.

Deismus: Es gibt einen Gott, der die Welt erschaffen hat, aber nicht weiter in das Weltgeschehen eingreift.

Pantheismus: Alles was ist, ist Gott und Gott ist identisch mit dem All.

Humanismus: Die Frage nach Gott ist irrelevant.

Agnostizismus: Die Frage nach Gott ist nicht zu beantworten.¹⁶

¹⁵Hawking [245], S. 11:

Traditionell sind dies Fragen für die Philosophie, doch die Philosophie ist tot. Sie hat mit den neueren Entwicklungen in der Naturwissenschaft, [...] nicht Schritt gehalten.

¹⁶Huxley, der Begründer des Agnostizismus und einer der aktivsten Vertreter der Darwinschen Evolutionstheorie, sagte nach [363], S. 34, zum Denken: "Skepsis ist die höchste Verantwortung und blinder Glaube die eine nicht zu vergebende Sünde."

Atheismus: Gott existiert nicht.¹⁷

Diese Klassifikation ist natürlich nicht erschöpfend; wo z.B. will man den Platonismus oder den Konfuzianismus einordnen? Ist der Buddhismus, der keinen personalen Gott kennt, atheistisch?

Die ersten beiden und die letzte Position obiger Klassifikation erscheint mir sehr einer Begründung bedürftig.¹⁸ Aber diese Begründungen werden aus wissenschaftlicher Sicht problematisch sein. Zudem sollte man bzgl. der Ja/Nein-Komplementarität vorsichtig sein. Es ist etwas anderes die Hypothese "Gott" hinzu zu nehmen, als dies nicht zu tun. Im Sinne von Ockhams Razor tun wir in ersterem Sinne wesentlich mehr als in zweiterem, Kanitscheider [317]: "Gott muß irgendwas erklären, das sonst nicht erklärbar ist."

Pantheismus und Deismus sind hingegen naturwissenschaftlich kaum zu kritisieren, außer daß sie metaphysischer etwas aufwendiger sind, als der Naturalismus.¹⁹ Nur werden sie der Religion selbst kaum helfen, da sie keine spirituelle Bedürfnisse befriedigen und keine konkreten Gottesvorstellungen implizieren; somit eigentlich philosophische Kategorien sind. Gut zusammengefaßt hat dies Weinberg [692]:

Das Wort "Gott" hatte jahrhundertlang im Westen eine ziemlich scharf umrissene Bedeutung: Es meinte ein in bestimmter Weise persönliches Wesen, einen Schöpfer, der sich mit Fragen von Gut und Böse befaßt. An einen solchen Gott glaube ich nicht. Wenn Einstein einen kosmischen Geist von Schönheit und Harmonie "Gott" nennt, so verleiht er diesem Begriff eine ganz neue Bedeutung. Mir scheint, er tut einem bewährten Wort Gewalt an.

Verbleibt für unsere Problematik somit nur der personale Gott.

¹⁷Achtung: Der Atheismus-Begriff hat in der Geschichte verschiedene Bedeutungen! Siehe Schnädelbach [566].

¹⁸Evtl. sollte man den Atheismus unterscheiden:

- Gottesvergessenheit;
- Die Vernunft kontrolliert den Glauben und nie umgekehrt (Schulz);
- Gott ist der erdachte Gott des Menschen (Feuerbach);
- Gott existiert beweisbar nicht.

Ersteres sieht Benedikt XVI. [38], S. 57, als die fundamentale Bedrohung des Glaubens. Letzteres ist sicher keine wissenschaftlich fundierte Position, siehe Kallscheuer [314], S. 65 ff.

Hier setzt auch ein apologetischer Trick an, Pietschmann [322]:

Daher sind "intelligent design" und Atheismus letztlich das selbe nur mit umgekehrten Vorzeichen.

Dies kann wohl kaum wahr sein, denn der Atheismus ist mit der Wissenschaft verträglich, der Kreationismus nicht.

¹⁹Auf die Frage nach der "Einfachheit Gottes" antwortet er mit der "Einfachheit des Theismus", [648], S. 41. Das geht natürlich immer: Wenn ich alle Entitäten in der einen, nämlich "Gott" zusammenfasse, bleibt nichts mehr zu erklären.

7.5 Theodizee

Die einzige Entschuldigung für Gott ist - daß es ihn nicht gibt.

Stendhal

Kolakowski [346], S. 68:

Selbst wenn wir - zu Unrecht - annehmen würden, dass sie [die Gottesbeweise] logisch gültig sind, würden sie uns doch den Gott der Philosophen und nicht (!) den Gott "Abrahams und Isaaks" liefern. Der Begriff des ersten Bewegers, der ersten Ursache, des *maxime ens*, einer absoluten Vollkommenheit und des höchsten Lenkers des Universums enthält nichts, was notwendig die Qualität eines väterlichen Pflegers einschließt, der uns errettet, uns beschützt und schließlich für immer in sein Reich aufnehmen möchte. [...] Der Gott der Philosophen ist logisch vereinbar sowohl mit der Vorstellung eines unendlichen Computers als auch mit dem Bild eines Vaters, der sich um seine Nachkommenschaft sorgt [...]

Kreationistisches Denken behauptet, Gottes Existenz bewiesen zu haben. Dann muß man aber wohl auch annehmen, daß solcherart Denken uns weitere Aufschlüsse über die Natur Gottes geben kann. Wenn man diese Frage aber als obsolet ansieht, Lennox [380], S. 258:

Denn der Gott, der das Universum geschaffen hat und erhält, wurde nicht geschaffen. Er ist ewig. Er wurde nicht "gemacht" und ist demzufolge auch nicht den Gesetzen unterworfen, die die Wissenschaft entdeckt hat.

D.h. Gott ist auch nicht an Logik gebunden?²⁰

Das Problem der Theodizee besteht in der Frage nach dem Zusammenhang zwischen einem allwissenden & allmächtigen (**P**ower) und allgütigen (**G**oodness) vorausgesetzten Gott und dem Leid in der von ihm geschaffenen Welt, welche wir ja als Tatsache historisch und gegenwärtig haben.²¹ Epikur († 270 v. Chr.) analysierte diese Frage wie folgt:

G; no P: Gott will das Leid beseitigen, kann es aber nicht. Dann ist Gott schwach.

no G; P: Gott kann das Leid beseitigen, will es aber nicht. Dann ist Gott mißgünstig.

²⁰Spaemann [627], S. 19:

Der Primat der Möglichkeit in der Philosophie der Neuzeit hatte die christliche Theologie zur Voraussetzung, nach welcher Gott alles kann, was widerspruchsfrei denkbar ist.

²¹Sapolsky in [72], S. 55:

In meiner Welt der Biologie kann einen der Gottesbegriff richtig wütend machen, wenn man etwa über die nicht behandelbare aggressive Leukämie bei Kindern nachdenkt.

G; P Gott kann und will das Leid beseitigen. Wieso ist es dann noch da?

no G; no P: Gott kann und will sich nicht mit dem Leid befassen.

Falls man Gott in den Bereich der Vernunft ansiedeln will, ist diese Frage angebracht. Sofern man Gott ausschließlich außerhalb der Vernunft sieht, ist sie natürlich hinfällig. Dieses Unfaßbarkeitsargument, welches ja nun besagt, daß Gottes Gedanken und Eigenschaften für den Menschen nicht zu fassen seien, bedeutet aber nicht nur die Irrelevanz des Theodezie-Problems, sondern auch das Ende der Theologie. Einen sauberen Ausweg scheint es dafür nicht zu geben. Betrachte man den Katechismus der Katholischen Kirche [320]:

57. Wenn Gott allmächtig ist und für alles sorgt, warum gibt es dann das Böse?

Auf diese schmerzliche und auch geheimnisvolle Frage kann nur der christliche Glaube als *Ganzer* eine Antwort geben. [...]

Ich finde diese Antwort nicht befriedigend, und selbst der Theologe Küng schreibt dazu [355], S. 121:

Eine **theoretische Antwort** auf das **Theodezee-Problem**, scheint mir, **gibt es nicht!**

Aber: Kollidiert die Allmacht Gottes nicht mit seiner Allwissenheit? Swinburne "löst" dies nach [314], S. 373, ganz einfach:

Gottes Allwissenheit betrifft nur die Vergangenheit [!], also alles was nicht mehr verändert oder beinflußt werden kann; Gottes Allmacht hingegen betrifft nur alles noch Veränderbare: die Zukunft.

Also ist Gottes Allmacht doch keine, er muß zwischen Vergangenheit und Zukunft trennen.²²

7.6 Beweisumkehr

Es hilft alles nichts: Man kann Gott nicht logisch konsistent denken. Hörisch [263]:

Und so muß Theologie, wenn sie den rudimentären Ansprüchen an Wissenschaftlichkeit genügen will, konzedieren, daß theologisch nur eines offenbar ist: dass Gott nicht offenbar ist - jedenfalls nicht in der Weise, die Ansprüche an wissenschaftliche Evidenz Genüge leistet.

All das zwingt zur strikten Trennung von Theismus und Wissenschaft. Wie soll man denn Gott in logische Relation zu den anderen Entitäten setzen? Hoerster [265], S. 111:

²²Das erinnert mich an einen Spruch in der Fachschaft des Historischen Instituts meiner Universität: "Was unterscheidet Gott von einem Historiker? Gott kann die Vergangenheit nicht mehr ändern."

Aber [...] Gott immer dann, wenn man, was seine Existenz angeht, vor Begründungsproblemen steht, einfach mit etwas Existierendem gleichzusetzen, das *nichts anderes* als "undefinierbar" und "unbegreiflich" ist, verletzt die Minimalbedingungen rationaler Argumentation.

Womit keine Rechtfertigung in wissenschaftlichem Sinne mehr gegeben ist, Schulz [600], S 95:

Es gibt weltweit keinen einzigen ernsthaften naturwissenschaftlichen Forschungsansatz, der in seine Untersuchungen den Faktor Gott oder irgendeines seiner Derivate [...] mit einbezieht.

Die Kreationisten versuchen nun folgenden Trick: Die Abweisung der Entität "Gott" durch die Wissenschaft wird umgedeutet zu einem "negativen Glaubensbekenntnis", siehe Schwarte [602] oder Schönborn [574]. Logisch korrekt ist dies allerdings nicht; es wird weder "Gott" noch "Nicht-Gott" hinzugenommen, sondern eben beides nicht. Man nimmt ja auch nicht "Vis Vitalis" oder einen "transzendenten Quantencomputer" oder irgendetwas Anderes bzw. ihre Negation hinzu. Lütz [398] macht daraus sogar:

[...] begründungsbedürftig ist zunächst einmal der Atheismus. Der Glaube an Gott dagegen ist das mehr oder weniger Selbstverständliche [?] [...]

Dies kann man im primitiven Denken wohl so sehen. Aber Lütz gibt dieses Argument in seinem Artikel unter der Überschrift "Gotteserfahrung und Wissenschaft", und da geht es nun nicht, denn die Hinzunahme einer Hypothese muß ja zumindest logisch einbindbar sein.

Chapter 8

Der Fall Galilei

Geschichte ist die Summe dessen, was vermeidbar gewesen wäre.

Bertrand Russell

Wenn man Wissenschaft fälschen will, muß man natürlich auch ihre Geschichte uminterpretieren. Das (immer noch) beste Beispiel dafür, ist die Rolle Galilei's bei der (Neu-) Gründung der Naturwissenschaften. So soll 1990 Ratzinger bzgl. Galilei nicht etwa gefragt worden sein

wieso die Kirche sich angemaßt habe habe, naturwissenschaftliche Erkenntnis zu behindern, sondern ganz im Gegenteil, warum sie eigentlich nicht klarer gegen die Verhängnisse [?] Stellung genommen habe, die sich ergeben mussten, als Galilei die Büchse der Pandora öffnete [??].

Siehe hierzu Posener [497], S. 154.

8.1 Idee: Religion erfindet die Wissenschaft

Lütz [393]:

Die gigantische Inszenierung des Mythos Galilei hat dazu geführt, dass die moderne Wissenschaft gegenüber Kirche und Christentum erblindete. Sie wusste schon bald nicht mehr, dass Kirche und Christentum im Grunde ihre Eltern waren.

Noch etwas schärfer formuliert hat es Böhringer [56] gefunden und kritisiert:

Erst auf dem Hintergrund des Schöpfungsglauben ist ja unabhängige Naturforschung möglich und legitim geworden: Gerade indem Gott, wie Genesis 1 es bezeugt, der Natur eine eigene, nichtgöttliche Wirklichkeit verlieh, hat er auch eigene Wege zu ihrer Erforschung eröffnet. Damit ist dem Menschen freilich auch die (widersinnige) Möglichkeit gegeben, die Schöpfung ohne den Schöpfer zu betrachten, zu erforschen und zu gebrauchen.

All dies ist nur Ausdruck der Behauptung "Der Monotheismus ist **die** Voraussetzung **aller** Wissenschaft." Brandmüller [67], S. 17:

Es ist unbestreitbar [!] und unbestritten [!], daß all das, was wir heute als unser abendländisches Kulturerbe betrachten, angefangen von der Kunst bis hin zur Wissenschaft, selbst der Technik [!!], auf dem Mutterboden der Kirche gewachsen ist.

Dies ist nun schon arg dreist, denn es ist beweisbar (!), daß auf der Basis des scholastisch-aristotelischen Denkens die moderne Technik nicht aufbaubar ist. Galilei war der erste der einen solchen Beweis vorstellte.

Gestehen wir dem christlichen Denken der Spätantike und des Mittelalters mal durchaus zu, daß es sich, nach damaligen (!) Maßstäben, zumindest partiell um Wissenschaft bemüht hat, so war dieses Verhalten von Theologie und aristotelischer Begriffskunst geprägt; und hat mit den modernen Wissenschaft und ihrer Entstehung nichts gemein. Mehr noch kann man folgende Argumente anführen, die Lütz' und Brandmüllers Ansicht als - zurückhaltend formuliert - absurd kennzeichnen.

- Die Geschichte der Wissenschaft ist wesentlich älter als die der monotheistisch-christlichen Religionen. Es ist undenkbar, daß seit 6000 Jahren Mathematik existiert, [714], [715], ohne das zugleich Wissenschaft betrieben wurde.
- Die griechisch-antike Mathematik gelangte durch Archimedes bis zu den Anfängen der Infinitesimalrechnung, Wußing [714], S. 432:

Unter den den Mathematikhistorikern besteht weitgehend Einigkeit darüber, dass bei Eudoxos und Archimedes Frühformen infinitesimalen Denkens vorlagen. Mit der Wiedergeburt der Antike wird Archimedes zum Bezugspunkt und zum Anknüpfungspunkt der neuzeitlichen Infinitesimalmathematik. So lassen sich direkte Einflüsse von Archimedes nachweisen u.a. bei Kepler, Galilei, Torricelli und Cavalieri, die den Reichtum der archimedischen Denkweisen und deren Tragweiten demonstrieren konnten.

Diese Idee stellt heute das Rückgrat der modernen Mathematik und eines der entscheidenden Elemente der modernen Wissenschaft dar. Die christliche Lehre leugnet sie bis in die Gegenwart.

- Die beiden zentralen Vorbedingungen der Wissenschaft, nämlich Zweifel und Logik, sind in der christlichen defacto verboten.¹ Zur Wissenschaft gehört der freie Dialog, nur gezügelt durch die Logik und den Zwang zur Begründung. In der (katholisch-) christlichen Lehre werden Dogmen gesetzt und dialogische Institutionen unterdrückt. Demokratie ist ihr eben fremd, was ihre Apologeten sogar zugeben: Brandmüller [67], S. 179 und 205, vgl. auch Graf [215], S. 79ff.

¹Ratzinger [514], S. 25: "Das Wort der Heiligen Schrift gilt für die Kirche zu jeder Zeit, so wie die Irrtumsfähigkeit des Menschen immer bleibt." Nachgesetzt - als Papst - in [38], S. 64f.

- Die Begründung erst der Monotheismus habe die Abhängigkeiten von vielen Göttern, Halbgöttern, Mythen,... überwunden, verfängt nicht, denn warum soll man dann nicht konsequenterweise auch den letzten weglassen? Genau das taten die Wissenschaftler der griechischen Antike in der oft sogenannten "Sophistische Aufklärung".²
- Die Wissenschaftler der griechischen Antike waren weder der jüdischen noch der christlichen Religion verpflichtet. Auch eine evtl. polytheistische Orientierung schient auf sie keinen Einfluss gehabt zu haben.³ Geis [191], S. 16:

Noch vor 500 v.Chr. erklärten Naturphilosophen die Welt ohne Götter, taten den ersten Schritt in die für Europa typische Säkularisierung.

²Geht dieses Argument theologisch sauber durch?

- Im katholischen Glauben haben wir die Trinität (Vater, Sohn und Heiliger Geist). Sind dies drei Götter?
- Es gibt eine Vielzahl von Engeln und Heiligen. Dazu im Katechismus der Katholischen Kirche [320]:

60. Wer sind die Engel?

Die Engel sind rein geistige, körperlose, unsichtbare und unsterbliche Geschöpfe, sie sind mit Verstand und Willen begabte personale Wesen. Sie schauen Gott unablässig von Angesicht zu Angesicht, verherrlichen ihn, dienen ihm und sind seine Boten bei der Erfüllung der Heilsendung für alle Menschen.

- Somit wäre dann der Islam, der all dies so nicht kennt, die seriösere Wurzel der Wissenschaft, den er ist rationaler als das Christentum, vgl hier Mynarek [448], S. 208f. Und tatsächlich zitiert Misik [435], S. 46, mit Bardakoglu einen islamischen Theologen:

[...] ob es denn rational und vernünftig sei, wenn die katholische Kirche Geistliche heiligspricht und an die Dreifaltigkeit glaubt? Dass der Allmächtige einen Sohn braucht, um von den Sünden zu erlösen, dass er eine Frau benötigt, die diesen per Jungfrauengeburt zur Welt bringt, ja dass Gott gleichsam in drei Betriebsmodi erscheint - Vater, Sohn, Heiliger Geist- und dass auf der Welt massenweise Menschen herumlaufen, die auf miraculöse Weise zu "Heiligen" werden können [...] erscheint [...] als haarsträubend-wahnwitziger Kompromiss mit der niederen menschlichen Neigung zu Vielgötterei und Götzendienst. Von Leuten, die so krause Dinge allen Ernstes glauben, lasse [er] sich nicht gern als "unvernünftig" schelten.

- Es gibt sogar die Auffassung, daß der Buddhismus als die Religion des technisch-wissenschaftlichen Zeitalters bezeichnen könne, denn diese besteht nicht auf Glaube und Bekenntnis, sondern auf Erkenntnis und Forschung, vgl. Starke [635], S. 75. Dementsprechend wird er auch scharf angegriffen, so Ratzinger nach [8], S. 262:

Wenn der Buddhismus anziehend wirkt, dann nur deswegen, weil er zu verstehen gibt, daß man durch Zugehörigkeit zu ihm mit dem Unendlichen in Berührung kommen kann und daß man Freude haben kann ohne konkrete religiöse Verpflichtungen. [...] Es handelt sich um eine selbstverliebte Spiritualität [...]
In den fünfziger Jahren sagte jemand, daß das Unglück der katholischen Kirche im 20. Jahrhundert nicht vom Marxismus rühren würde, sondern vom Buddhismus. Das war richtig.

Noch populistischer formuliert durch Hahne [230] u.a. mit den Worten "Plauder-Platitüden auf Kalenderspruch-Niveau".

³Nach Walser in [415], S. 109, besaßen die Griechen gar kein Wort für "Gott".

- Die Frage nach einer naturalistischen Beschreibung der Welt war nie eine Aufgabe des Christentums, Becker [32], S. 15:

Die Energien der großen Gelehrten des Mittelalters waren eher auf religiös-metaphysische Fragen gerichtet, die unser Seelenheil und damit unser Leben in der Unendlichkeit *nach* der Welt betrafen. Unser kurzes vergängliches Leben innerhalb der Welt erschien gegen diese Fragen fast schon unerheblich. Einzelne Naturgesetze in kleinen Detailbereichen der Welt mittels konstruierter Experimente herauszufinden, war in diesem auf das große Ganze ausgerichteten, die Welt übersteigenden Denken nicht im Fokus.

- Wenn die Religion die Wissenschaft erfunden hat, warum hat sie die wissenschaftliche Methodik jahrhundertlang nicht eingefordert? Selbst der Apologet Lennox [380], S. 29, stellt fest, daß man naturwissenschaftlich um 1500 weniger wußte als Archimedes im dritten Jahrhundert v.Chr.

Am Ende der Antike gerät die Wissenschaft ins Stocken, aber das Christentum kann diese nicht beheben, Treder [659], S. 7:

Wäre die Geschichte der Physik das von ihren Problemen her gesehene Fortschreiten der Erkenntnisse und Methoden, so würde man beispielsweise eine oder zwei Generationen nach Archimedes (287-212 v.u.Z.), [...] die Begründung der Dynamik durch einen antiken Galilei erwarten. Galilei lebte aber von 1564 bis 1642. Es liegen also tatsächlich fast 2000 Jahre dazwischen.

Genau so würde man nach den großartigen Ansätzen von Demokrit (460-370 v.u.Z.) zur Atomistik in den nächsten Generationen ihre experimentelle Absicherung und theoretische Fundierung im Sinne der kinetischen Gastheorie, ja der statistischen Mechanik erwarten. Es dauerte aber zweieinhalbtausend Jahre (Clausius (1822-1888) bis Boltzmann (1844-1906)) bis dies geschah.

Zwei wesentliche Denkansätze der Wissenschaft gehen also im Mittelalter unter.

Lütz [393] usurpiert hier nicht nur die Wissenschaft, sondern hat noch die Chuzpe, entgegen aller Tatsachen auf S. 121 zu behaupten, daß die (katholisch) christliche Religion in Gegensatz zur Wissenschaft zu sehen, bedeute

[...] die einzige Religion, die sich mit der Wissenschaft aus ureigenem [!] Antrieb identifizierte, in die Schublade beförderte, in der sich mit einem gewissen Recht alle [!] anderen Religionen befanden, [...]

Lütz' Argumentation steht allen wissenschaftstheoretischen, empirischen und historischen Fakten entgegen, Misik [435], S. 115:

Es ist jedenfalls ein propagandistischer Trick, wenn man den Aufschwung der westlichen Wissenschaft, Rationalismus, Pluralismus und Demokratie dem Christentum zugute hält - so als könnte man noch Galileo Galileis

wissenschaftliche Erkenntnisse dem Ruhme der heiligen Inquisition anrechnen.

Exemplarisch hierfür steht der Kirchenlehrer Augustinus, den wir ja schon als Mathematikfeind kennengelernt haben und der nach Lachmann [369] schreibt:

[...] kommt noch eine andere vielfach gefährlichere Gestalt der Versuchung, denn außer der fleischlichen Lust, welche in der Ergötzung aller Sinne und ihrer Vergnügungen ist und die denen, welche ihr dienen [...], Untergang, ist in der Seele vermittelt derselben Sinne des Körpers noch eine andere, die sich zwar nicht fleischlich ergötzen will, sondern leerer Fürwitz [!], der sich mit dem Namen Erkenntnis und Wissenschaft beschönigt und das Fleisch zu seinem Werkzeug macht. Das ist nämlich die Neugier. [...] Infolge dieser krankhaften [!] Begier geht man weiter, die Geheimnisse der Natur, die außer uns liegt, zu ergründen, was zu wissen nichts nützt.

8.2 Das griechische Erbe

Immer wieder wird auf die Sicherheit überkommenen Wissens hingewiesen. Diese seien ja über Generationen hinweg tradiert. Eine im kreationistischen Sinne schlagenden Beweis kennen wir ja schon, Hodge, Warfield [262]: "Wenn in der Bibel steht, sie sei göttlich inspiriert, dann *war* sie göttlich inspiriert." Exakt genauso argumentieren Kreationisten auch heute, Gitt [199]:

Der wahre Autor der Bibel ist der allwissende und allmächtige Gott (2. Tim 3,16). Darum ist die ganze Bibel wahr.

Die Auffassung Glaubenssätze so hohen Wert zuzubilligen, wird von seriösen Theologen nicht geteilt, Küng [353], S.128:

[...] Glaubenssätze sind ja nie unmittelbares Gotteswort, sondern bestenfalls in und durch Menschenwort bezeugtes und vermitteltes Gotteswort: vernehmbar, tradierbar als Menschensätze.

Und er begründet (!) diese Ansicht auch:

- Sätze bleiben hinter der Wirklichkeit zurück.
- Sätze sind mißdeutbar.
- Sätze sind nur bedingt übersetzbar.
- Sätze sind in (geschichtlicher) Bewegung.
- Sätze sind ideologieanfällig.

Als Beispiel bittet Küng sich unter diesen Gesichtspunkten den Satz "Gott existiert" anzusehen.

Bereits in der griechischen Antike ging man einen anderen Weg. Hier entstand eine Naturphilosophie, die bereits im Ansatz die Naturwissenschaften enthielten. Sie gründet nach Saltzer, vgl. [635], S. 125f, auf drei Postulate:

Unabhängigkeit: Es gibt ein Naturgeschehen, eine Objektwelt, die unabhängig von den transzendenten Mächten vorhanden ist.

Verstehbarkeit: Die objektive Natur besitzt eine für den Menschen verstehbare Gesetzesstruktur, und Erkenntnisse der gesetzartigen Zusammenhänge sind ohne Rekurs auf übernatürliche Erkenntnisquellen, ohne Offenbarung und ohne Kontakt mit den Göttern.

Reduktion: Die Vielheit der Erscheinungen läßt sich auf die innere Bewegung eines materiellen Substrats zurückführen, das unter der Wirkung von Kräften verschiedene Formen annehmen kann.

Wenn man - wie Feyerabend [163] - die Naturphilosophie aber nur postmodern denkt, so wird sie der modernen Wissenschaft nichts mehr sagen können.

Die (christliche) Religion hat die Idee der modernen Wissenschaften wohl kaum erfunden bzw. entdeckt, sondern von der griechischen Antike geerbt, v. Weizsäcker [696], S. 96:

Woher kommt die welt verwandelnde Sonderstellung der neuzeitlichen europäisch-nordamerikanischen Kultur? Ich sage, ihr harter Kern sei die Naturwissenschaft. Woher kommt ihr die Naturwissenschaft? Das weiß man; sie kommt von den Griechen.

Ausführlicher Kuznecov [368], S. 57:

Die flexiblen, lebendigen, gleichsam schwingenden Begriffe des antiken Denkens offenbarten dessen Widersprüche und hinterließen der Zukunft derart grundlegende und umfassende Fragen, daß die nachfolgende Wissenschaftsgeschichte als eine Folge von Antworten auf diese Frage erscheint.[...]

Diese Fragen wurden im gesamten Verlauf der Wissenschaftsgeschichte in unterschiedlicher Weise gestellt. Sie führten zu den Begriffen der Erhaltung von Masse, Impuls und Energie, zum Begriff der Homogenität von Raum und Zeit, zum mathematischen Begriff der Invarianz verschiedener Transformationen, zum Verständnis der chemischen Elemente als in verschiedenen Reaktionen erhalten bleibenden Grundstoffen, zum Atombegriff, der auf die Unzerstörbarkeit von Elementarteilchen bei Veränderung ihrer Konfiguration aufmerksam macht, sowie zum biologischen Begriff der Art, die beim Tod der Organismen erhalten bleibt, und einer Vielzahl anderer Begriffe. Die Wissenschaft hat ständig neue Zusammenhänge von Veränderbarkeit und Bewahrung, von Bewegung und deren Invarianten, von Umwandlung und Unzerstörbarkeit, gefunden. Sie fand diese Zusammenhänge mit Hilfe des Experiments, der systematischen Beobachtung und eines ausgearbeiteten mathematischen Apparates.

Um all dies zu unterschlagen, springt Lütz [393], S. 109, gleich von Thales von Milet zum römischen Kaiserreich, wobei er ebenmal 600 Jahre der griechischen Antike

und damit (beispielhaft und alphabetisch geordnet)

A: Anaxagoras, Anaximander, Anaximenes (der wohl erste Naturwissenschaftler), Appolodor, Appolonius von Perga (Kegelschnitte), Archytos von Tarent (der Kosmos ist unbegrenzt!), Archimedes von Syrakus, Aristarch von Samos (der als Erster ein heliozentrisches Weltbild dachte), Aristoteles, Aristyll, Aspasia (eine Naturphilosophin!),

B: Bryson von Herakleia,

C: Chrysippos von Soloi,

D: Demokrit von Abdera (der als Erster die Atom-Hypothese aufstellte), Diogenes von Apollonia, Diokles, Dionysodoros, Diophantus von Alexandria, Diopant von Alexandria, Domninos von Larissa,

E: Ekphantos, Empedokles, Epikur, Erathostenes von Kyrene (der den Umfang der Erdkugel mit 37000 km berechnete), Eudemos von Rhodos, Eudoxos von Knidos (Begründer der Exhaustionsmethode, wodurch die unendliche Regression logisch denkbar wurde), Euklid von Alexandria (axiomatischer Aufbau der Geometrie),

G: Galenos von Pergamon, Geminos,

H: Heraklit (Sein ist Werden, Alles fließt), Heron von Alexandria, Hesiod, Hipparchos von Nizäa, Hippasos, Hippokrates von Chion, Hypathia von Alexandria (die erste Mathematikerin), Hypsikles,

K: Kallippos, Konon von Samos,

L: Leukippos von Abdera, Lukrez,

N: Nikomedes,

P: Pappus von Alexandria, Parmenides, (der zuerst die Kugelgestalt der Erde dachte), Platon, Plinius [der Ältere], Plotin, Philokos, Proklos, Protagoras, Poseidonios (Sonne größer als Erde), Ptolemäus von Alexandria, Pyrrhon von Elis, Pythagoras von Samos (und viele seiner Schüler, z.B. Eurytos, Philolaos, Petron, Hiketas),

S: Sokrates, Speusippos, Straton von Lampsakos,

R: Theodoros von Kyrene, Theon von Alexandria, Theophrast von Eresos (Nachfolger von Aristoteles in der Schulleitung des Peripates),

X: Xenophanes von Kolophon,

Z: Zenodoros, Zenon von Elea,

und andere unerwähnt bleiben. Diese arbeiteten bereits in modernem Sinne zusammen und bildeten Schulen; ja sogar eine Akademie, von Platon in Athen gegründet⁴, und eine Bibliothek in Alexandria. Natürlich waren ihre Ansichten z.T. sehr kontrovers, aber sie waren um Begründung und innere Konsistenz bemüht und weit davon entfernt sie dogmatisch zu setzen, Cohen [98]. Mynarek [448], S. 204, zitiert hier sogar Ratzinger:

Für die Griechen war das Christentum, wie Paulus sagt "Torheit", das

⁴Über deren Eingang stand:

Kein der Geometrie Unkundiger möge hier eintreten.

Descartes hat nach [368], S. 217, dieses Prinzip ergänzt durch

Von hier kehrt niemand in den Bereich des mehrdeutigen, sinnlichen Verständnisses der Welt zurück.

heißt Barbarei gegenüber der eigenen Kulturhoheit.

Wie elegant die Wissenschaft schon vor dem Auftreten des Christentums agiert, kann man an den Leistungen Archimedes (†212 vor Chr.) ermessen, der natürlich von Lütz ganz besonders ignoriert werden muß, da er den endgültigen Beginn der modernen Wissenschaft darstellt. Und es ist Geschichtsfälschung nicht ihn, sondern Albertus Magnus, zum ersten Naturwissenschaftler zu erklären, Lütz [393], S. 112.

Ein weiteres Beispiel für die Genialität in der griechischen Antike ist Eupalinos, der auf Samos vor über 2500 Jahren einen Tunnel von zwei Seiten aufeinander zu (!) grub, [709], [713]. Diesen Tunnel kann man heute noch besichtigen. Man tue dies und denke dann nochmal über den Lütz'schen Unsinn nach!

Eratosthenes hat den Erdumfang genau berechnet, vgl. Starke [635], S. 359ff. Die Idee ist genial und soll daher hier kurz beschrieben werden, Verma [671], S. 15:

Math Eratosthenes' Measurement of the Earth:

Eratosthenes reasoned that the surface of the Earth was curved, resulting in the angle of sun's rays being different in different locations. With the aid of his simple geometrical instruments he found that in Alexandria at noon the sun's rays were falling at an angle of 7.2 degrees [with respect to Syene, where there the sun is orthogonal], which is one-fiftieth of 360 degrees. Knowing the distance between the two places, he calculated that the circumference of the Earth was 50 times that distance. Eratosthenes' value comes to 24,451 miles, as against a true average length of of 24,875 miles. An astonishing achievement!

End Math

Das Resultat ist sogar exakt, denn der Fehler entsteht nur aus der noch ungenauen Messung des Winkels und der Entfernung von Alexandria nach Syene. Spätere Generationen hätten dies ohne weiteres verfeinern können. Das taten sie aber lange Zeit nicht, unter wessen Einfluß wohl?⁵

Mehr noch: Die antiken Denker schufen parallel zu der Wissenschaft eine deskriptive Mathematik, in der Beweise wesentlich (!) waren, siehe Wußing [713]. Und wir lehren und lernen die Ideen der griechischen Antike noch heute.⁶ Teile der griechische Wissenschaft wurde zwar vom christlichen Mittelalter weitergeführt, wengleich auch nicht sehr gepflegt. Wie wenig geliebt dieses Erbe war, ersieht man daran, daß die erste Mathematikerin, Hypathia von Alexandria, im Jahre 415 von einem fundamentalistisch-christlichen Mob gelyncht wird.⁷ Mit ihrem Tod erlosch dann sie mathematische Schule in Alexandria, [635], S. 179, [714], S. 211.

Im Jahre 529 läßt der (christliche) Kaiser Justinian die letzte Bastion des (antiken) griechischen Denkens, die Philosophenschule in Athen, schließen. Sie hat von 385 v.Chr. an existiert, also über 900 Jahre bestanden. Ihre Ideen sind bis heute in

⁵Als Russo [544] die wissenschaftlichen Leistungen der griechischen Antike wieder einmal hervorhebt, wird ihm von Schappacher [548] sogleich postmodern widersprochen.

⁶Wer eine gute mathematische Schulbildung erhalten hat, kann auf Anhieb mehrere Mathematiker der Antike nennen; aber wie viele des Mittelalters?

⁷Nach Sagan, siehe [635], S. 179, ist der Verursacher dieser Tat, Kyrillos, zum Heiligen erhoben worden. Siehe auch [490]. Nardi [451] versucht dies kleinzureden und stellt die "Affäre" Hypathia als Verschwörung der Aufklärung gegen die katholische Kirche dar.

Diskussion und somit wohl kaum als Irrlehren zu bezeichnen. Und Lütz [393], S. 112, hat tatsächlich die Stirn zu behaupten, daß in christlicher Religion

”Heidnische” Philosophen [...] mit großer Neugier studiert und geradezu mit Ehrfurcht zitiert [wurden].

Livio [384], S. 72, beschreibt wie ein abgeschriebenes Script des Archimedes im Jahre 1229 für ein christliches Gebetbuch ”recycelt” wurde. Ehrfurcht sieht doch wohl anders aus. Weinberg [692]:

Ich sehe den Niedergang der wissenschaftlich so produktiven griechischen Antike im Wesentlichen als ein Werk des erstarkenden Christentums. Der byzantinische Kaiser Justinian I. ließ die platonische Akademie schließen, weil Neugierde als das sicherste Zeichen von Unglaube galt.

Der Grund der Schließung war, daß sich die Lehrenden der christlichen Taufe widersetzen.⁸ Zu all dem siehe Starke [635], Gutschera et al. [223], S. 36f. und S. 140:

Der ”Durst nach Wissen” war der Klostertheologie fremd. [...]

Die Scholastiker befassten sich vor allem mit Texten, fragten nach deren Sinn und Aussageabsicht. Äußerten sich nun frühere Autoritäten, also Lehrer der Kirche, zweideutig oder gar widersprüchlich, so bedurfte es einer unterscheidenden und entscheidenden Instanz. Diese konnte aber keine dritte Autorität sein, vielmehr war diese Instanz die *Vernunft*: Vor ihr sollte sich jede Autorität rechtfertigen. [...]

Die Scholastik arbeitete in einem zweifachen Sinne mit Autoritäten: Kirchliche Autorität wurde der wissenschaftlichen Tätigkeit übergeordnet [!], Scholastik ist grundlegend gläubiger Art gegenüber den unfehlbaren Autoritäten, insbesondere dem Wort Gottes. Sie fühlt sich auch der Tradition verpflichtet. Darüber hinaus aber will sie verstehen. Das macht Theologie zum ersten Mal zur Wissenschaft. [...]

In zweiter Hinsicht benutzt Scholastik den Begriff Autorität im Sinne der Philosophie und anderer Wissenschaften. Hier spielt nun *Aristoteles* als *der Philosoph* eine entscheidende Rolle. Bis ins 12. Jahrhundert war ja die

⁸Wenngleich man im Christentum natürlich nicht so töricht war, alles wegzuerwerfen, Geis [191], S. 21:

Insgesamt repräsentiert die Kirche mit ihrer systematischen Theologie und Hierarchie ein letztes Stück antiker Strukturen. Zwar tilgte sie tunlichst alle Spuren der ”heidnischen” Klassik, u.a. durch Schließung der Platonischen Akademie 529 und Vertreibung der griechischen Neuplatoniker aus Athen, aber aus den Trümmern der antiken Kultur bewahrte sie letzte Reste: Der ebenfalls 529 auf dem Monte Cassino bei Rom gegründete Benediktinerorden erlegte seinen Mitgliedern die Arbeit auf, täglich alte Manuskripte nicht nur der Kirchenväter abzuschreiben. Schon durch die - wenn auch rudimentäre und engumgrenzte [!] - Bewahrung der Schriftlichkeit gab das Christentum als Überrest [!] organisierter Hochkultur einem anfangs halbbarbarischen Europa den äußeren Rahmen für die Rückkehr zum Prozeß der Zivilisation: Europas Weg in die Modernen führte nur durch das Nadelöhr [!] der Kirche und ihres Lateins.

philosophische Grundlage der christlichen Tradition äußerst schmal gewesen. [...] Weil Thomas von Aquin [...] aristotelische Gedanken übernahm, kam es zum sogenannten *Aristotelismusstreit*. Bonaventura [...] prangerte den Rückgriff auf Aristoteles an.

Die Sprache der Scholastik war schulmäßig und benutzte dazu fest gezimmerte Begriffe. Für einen gewählten Stil fehlte der Raum. Dagegen hatten die Mönche vielmehr Bilder und Gleichnisse mit einer ausgeprägten Vorliebe für das Konkrete und Anschauliche [!] gebraucht.

Die partielle Ignorierung der antiken Wissenschaft dient auch dazu die Existenz atheistischer Philosophie, z.B. bei den griechischen Sophisten und Epikur (und evtl. bei den Stoikern und bei Sokrates), zu unterschlagen. Lütz behauptet dementsprechend, daß der Atheismus nur eine kurze Episode gewesen sei. Er unterschlägt damit Arnauld (†1694) und Bayle, der nach [599], S. 7, im Jahre 1697 gesagt haben soll: "Ich könnte mir eine Gesellschaft der Atheisten vorstellen ...". Zur Frage wie lange "das Gespenst des Atheismus" schon umgehe siehe Schröder [589] und Weltecke [698].⁹

Zusammenfassend, der Religionsphilosoph Kolakowski [346], S. 60:

[...] das Christentum, so wie es sich seit dem Ende des 2. Jahrhunderts entwickelt hat und so wie wir es jetzt kennen, ist das Ergebnis der Begegnung zwischen zwei Zivilisationen, ein mühseliger Kompromiss zwischen Athen und Jerusalem. Der Kompromiss ist nie gänzlich befriedigend gewesen, und die intellektuelle Geschichte der Kirche ist unaufhörlich von Bemühungen heimgesucht worden, ihn von der einen oder anderen Seite aus infrage zu stellen. Die Kirche hat jedoch bewunderswerte Geschicklichkeit gezeigt und verhindert, dass die Kluft zwischen ihren intellektuellen Bemühungen und ihrer Fundierung im Glauben allzu weit wird. Sie hat die Philosophie in einer untergeordneten Stellung gehalten [...]

Cohen [98] differenziert hier weiter; er unterscheidet die griechische Naturerkenntnisse in das philosophische "Athen" und das mathematische "Alexandria". Die christliche Religion setzte sich mit ersterem auseinander, zweiteres wurde ignoriert bzw. sogar bekämpft.¹⁰ Der Thomist Tkacz [657]:

Back in the days of Thomas Aquinas himself, there was a scientific revolution that seriously challenged the traditional Christian doctrine of cre-

⁹Weil Lütz gerade mal so schön am lügen ist, macht er den Atheismus nicht nur zeitlich, sondern auch räumlich marginal, [398]:

Der Atheismus ist also eine kleine Insel in den letzten 200 Jahren in Mitteleuropa.

Dem steht aber die Tatsache gegenüber, daß wir heutzutage weltweit große Zahl Atheisten und Agnostiker zählen. Minois nach [565]: 262 Millionen Atheisten plus 1071 Millionen Agnostiker macht zusammen: 1333 Millionen. Und da sind die atheistischen Religionen, z.B. der Buddhismus, noch gar nicht mal mitgezählt!

¹⁰Die immer wiederkehrende Behauptung, daß die Universitäten des Mittelalters rein kirchlicher Basis seien, ist m.W. nicht korrekt, denn die von Friedrich II. im Jahre 1220 gegründete Uni von Neapel war dies nicht.

ation. [...] At the beginning of the thirteenth century, however, a great historical change came to Western Europe as the work of the ancient Greek natural philosophers and mathematicians became available in the Latin language for the first time. Especially important among these works were those of Aristotle who had worked out the basic principles of nature and developed a methodology for scientific research that promised, in time, to unlock the secrets of the universe.

This scientific revolution caused great excitement among the Latin-speaking scholars in the then new universities of Europe. They avidly pursued research in many of the natural sciences and, essentially, founded the historical tradition of experimental sciences that continues today. It was not long before progress was being made in such fields as mathematical astronomy, optics, meteorology, botany, zoology, and other sciences. At the same time, the new science was a cause for concern, for some theologians saw in it a challenge to the doctrine of creation. Specifically, many held that there is a fundamental incompatibility between the claim of the Greek naturalists that something cannot come from nothing and the Christian teaching of *creatio ex nihilo*. Indeed, the Greek philosophers used their fundamental principle as grounds for arguing that the universe is eternal: there can be neither a first nor a last motion. It certainly appeared to many of the contemporaries of Thomas Aquinas that one cannot have the Christian cake and scientifically eat it too; Christianity and natural science seemed to be incompatible and one must choose between the two.

8.3 Galilei und Aristoteles

In der Geschichte der Naturwissenschaften bilden die physikalischen Lehren *Aristoteles'* ein wenig erfreuliches Kapitel. Wir erkennen einen hervorragenden Geist mit Problemen ringend, denen er in keiner Weise gewachsen ist.

Theodor Gomperz

Lütz [393], S. 115, sagt über Galilei, er

[...] sollte wissenschaftlich [...] nicht wirklich sehr viel Neues hervorbringen,

und dabei vergißt:

- Seine Synthese von Naturbeobachtung und Mathematik. Dies besagte gerade unser Galilei-Zitat, nämlich daß "Mathematik die Sprache der Wissenschaft" ist.¹¹

¹¹Galilei macht das neue Denken in Gedankenexperimenten fest und zeigt so die innere Inkonsistenz der Aristotelischen Vorstellungen, Genz [193].

- Die Ersetzung der alten Physik durch eine neues Relativitätsprinzip: Die Ruhe bzw. die Änderung der Bewegung, nicht die Bewegung bedarf der Begründung.¹²
- Die Schaffung einer neuer Kosmologie: Die irdischen und die kosmischen Gesetze unterscheiden sich nicht.
- Die Erkenntnis, daß das Unendliche logisch konsistent denkbar ist.

Jede dieser Ideen wäre allein für sich schon ein wesentlicher Fortschritt gewesen. Ja mehr noch es kommt eine neue Methodik ins Spiel, Cohen [98], S. 191:

Zum ersten Mal in der Geschichte der Naturerkenntnisse wird es möglich, Annahmen zu formulieren, die nicht nur plausibel klingen, sondern - ob sie sich nun in einem konkreten Fall als richtig oder unrichtig erweisen - immer auf Fakten gegründet und überprüfbar sind.

All dies zugleich zu leugnen ist schon eine sehr dreiste Geschichtsfälschung und/oder weist auf volle Unkenntnis der (modernen) Wissenschaften hin. Brandmüller [67], S. 8 f., assistiert Lütz in dieser Argumentation und behauptet dann sogar noch, daß die heutige Naturwissenschaft ihm recht gäbe. Genau das Gegenteil ist wahr. Cohen [98], S. 115:

Und hier ist festzuhalten, dass beide [Kepler und Galilei] einen erstaunlich weiten Weg zurückgelegt haben. [...] Was die Tiefe angeht kann man praktisch von einer neuen [!] Erkenntnisstruktur sprechen.

Wesentlich ist, daß Galilei mit seinen Forschungen den entscheidenden Schritt tat, um Bewegung mathematisch faßbar zu machen, siehe Blay [55]. Damit wird Galilei zum ersten (modernen) Physiker überhaupt, [450], [549]. Noch deutlicher und über das naturwissenschaftliche hinausgehend, Popper [495], S. 9:

[...] die kritische und rationalistische Tradition [wurde] nur einmal er-funden. Sie ging zwei oder drei Jahrhunderte später verloren, womöglich durch das Aufkommen der Aristotelischen Lehre von der *epistēmē*, vom sicheren und beweisbaren Wissen [...]. In der Renaissance wurde sie dann wiedergefunden und bewußt wiederbelebt, besonders von Galileo Galilei.

In jedem Fall war die Physik des Aristoteles als falsch erwiesen. Dadurch wird die Galileische natürlich nicht automatisch wahr, sie hat diese eben nur überlebt. Auf jeden Fall aber sind beide Physiken nicht mehr gleichwertig; die Aristotelische ist rettungslos verloren. Ja, mehr noch: Galilei konnte die Aristotelische Physik durch eine neue ersetzen, die die Naturerkenntnis korrekt wiedergab. Feyerabend [161] zeigt hier erneut seine Unkenntnis modernen naturwissenschaftlichen Denkens:

¹²Wobei diese Idee zur gleichen Zeit wohl auch anderen gekommen ist, Beeckmann nach [98], S. 129: "Was sich einmal bewegt, bewegt sich immer, so es nicht daran gehindert wird."

Die Kirche zur Zeit Galileis hielt sich viel enger an die Vernunft als Galilei selber, und sie zog auch die ethischen und sozialen Folgen der galileischen Lehren in Betracht. Und ihr Urteil gegen Galilei war rational und gerecht, [...].

Auch heute noch behauptet Rauchhaupt [515], daß die Rehabilitierung Galileis 1992 durch Papst Johannes Paul II. nur dem "Zeitgeist" geschuldet sei. So argumentiert man eben postmodern.

Die auf Aristoteles aufbauende Philosophie war das begriffliche Werkzeug, mit dem in den Jahrhunderten zuvor ein erheblicher Teil der christlichen Theologie entwickelt, und schließlich von Thomas von Aquin (†1274) vollendet worden war. Auch heute noch wird innerhalb der katholischen Theologie aristotelisch argumentiert. Damit verstellt sich der katholische Glaube der Sicht auf die modernen Wissenschaften. Eben dies war vor 400 Jahren der entscheidende Punkt der die Inquisition auf den Plan rief, siehe Shea [611]. Die Frage nach dem Vorrang des kopernikanischen bzw. ptolemaischen Weltbildes war hier nachrangig. Man sieht das auch daran, daß die Kopernikanische Theorie seit 1543 veröffentlicht war, d.h. 90 Jahren zuvor, und nur mäßigen Widerstand in der katholischen Kirche fand, vgl. [246]. Hroch, Skybova [271], S. 103:

Wollten wir die populäre Vorstellung übernehmen, die den Prozeß gegen Galilei mit dem Kampf um das heliozentrische System identifizieren, so könnte der Eindruck entstehen, es handle sich um eine Angelegenheit, die außerhalb der hier behandelten Problematik stünde. Doch der Schein trügt, denn Galileis Prozeß war nicht primär ein Streit um die wissenschaftliche Wahrheit des Heliozentrismus, sondern ein Kampf um das gegenreformatorische Prinzip der Priorität der Kirche und ihrer Aufsicht über das Denken der Menschen.

Galilei hat mehr noch seine neue Physik in ein (für die damalige Zeit) geschlossenes System gebracht und zugleich über den rein akademischen Kreis hinaus propagiert. Damit wird in Galilei der erste moderne Naturwissenschaftler zum Teufel; ausführlich begründet von Zander [716]¹³. Furley [181] sieht diesen Konflikt sogar noch tiefer. Danach gab es aus der Antike her zwei Weltbilder:

1. Das des Aristoteles; mit welchem das christlich-jüdische Weltbild eine Verbindung einging;
2. Beginnend mit Demokrit, Epikur, Lukrez über Kopernikus, Galilei, Newton und Darwin zu den modernen Naturwissenschaften.

Es entwickelte sich seit der Antike eine scharfe Grenze zwischen Glaube und Wissenschaft. Freeman [176] beschreibt dies gar als "Aufstieg des Glaubens und Fall der Vernunft". Siehe hierzu auch Starke [635], S. 31 f.

Die Ansichten Aristoteles geistern noch immer umher, Russell [540], S. 223:

¹³Vorsicht: Parodie!

In der ganzen Neuzeit mußte praktisch jeder wissenschaftliche, logische oder philosophische Fortschritt eine Kampfansage an die Anhänger des Aristoteles bedeuten.

Von theologischer Seite, Drewermann nach [635], S. 306:

Man muß zum Vergleich sich nur einmal klarmachen, daß mit dem Beginn der Neuzeit keine einzige der tradierten, wesentlich von Aristoteles herkommenden Vorstellungen über die Gegebenheiten und Gesetze der Natur ungeprüft blieb - fast ausnahmslos alle wurden widerlegt; und dann muß man dagegen halten, wie speziell die katholische Theologie noch heute kaum ein einziges ihrer Dogmen zu erklären vermag, ohne sich mit der Begrifflichkeit des Aristoteles auseinanderzusetzen.

Die Unkenntnis der modernen Wissenschaft ist immer noch weit verbreitet, Lewis in [630], S. 80:

Das Fallgesetz wird aufgestellt durch die Tatsache, daß ihm erfahrungsgemäß alle Körper gehorchen.

Es kam Lewis einfach nicht in den Sinn über Wissenschaft nachzudenken. Weder das Fallgesetz, noch ein anderes Naturgesetz ist **je** so gefunden worden. Gehen wir also einmal auf das "Fallen" ein, Genz [193], S. 5:

Daß Gewichte [...] in die Richtung des Mittelpunkts der Erde fallen, zeigt laut Aristoteles zweierlei: erstens, daß dieser Punkt ihr natürlicher Ort ist. [...]

Aber der Grund, den er für seine richtige Einsicht angibt, entwertet sie wieder: Alle schweren Körper streben laut Aristoteles genaugenommen nicht zum Mittelpunkt der Erde, sondern des Universums [...] Und weil die Erde ein schwerer Körper ist, strebte auch sie dorthin, wäre sie nicht bereits vor undenklichen Zeiten angekommen.

Damit wird die Frage des Fallgesetzes zugleich auch eine allgemeine Diskussion der Physik, denn nun ist die Erde absolut ruhend und alle "unnatürlichen" Bewegungen eines andauernden Antriebs bedürftig.

Wie geht nun Galilei dagegen vor? Er zeigt, daß die Vorstellung des Aristoteles, daß "leichte" Körper langsamer fallen als "schwere", da diese ja weniger Antrieb haben, nicht korrekt sein kann. Dazu betrachtet Galilei in einem Gedankenversuch zwei miteinander verbundene Körper, der eine schwer, der andere leicht. Der langsam fallende leichtere Körper muß den Fall des schwereren hemmen, andererseits doch beide zusammen schwerer als der schwerere ist, so daß beide zusammen schneller fallen müssen. Hesse [259], S. 118:

Der Widerspruch verschwindet tatsächlich nur dann, wenn man annimmt, dass beide Körper gleich schnell fallen. Ein wunderbar eleganter, rein gedanklicher Beweis für das Verhalten der Natur bei Fallvorgängen. Ohne Experiment, von Empirie nicht die geringste Spur, nichts als Logik.

Der Versuch diese Antinomie durch den Luftwiderstand aufzulösen, geht nicht durch, siehe Treder [659]. Lassen wir somit gleich noch Zwei fallen:

- Vom Mast eines fahrenden Schiffes wird ein Körper fallen gelassen; er schlägt am Fuß des Mastes auf. Lösung: Neues Trägheitsprinzip.
- Es existiert kein Vakuum, denn Gegenstände fallen in dünneren Medien schneller, also im Vakuum unendlich schnell. Lösung: Unendliche Summen können endlich sein.

8.4 Wissenschaftler

Wie tief muß Galilei die katholische Kirche getroffen haben, daß sie ihn noch fast 400 Jahre nach seinem Prozeß verfolgt und ihn wie folgt charakterisiert, [350]: "Ein reizbarer, schmähsüchtiger und aggressiver Giftzwerg". Nehmen wir einmal an, daß diese Eigenschaften auf Galilei sogar zutreffen; würde dies seine wissenschaftlichen Leistungen entwerten? Wohl kaum, und da dies offenbar nicht möglich ist, muß man also propagandistisch-ideologisch gegen ihn vorgehen. Sehr ausführlich geschieht dies bei Schwibach [604], Brandmüller, Langner [68]. Analog wird zu Giordano Bruno gesagt, daß dieser ein

[...] ein verruchtes und unmoralisches Genie [war], er hat sich überall, wo er auftauchte, unmöglich aufgeführt, und die Leute gegen sich aufgebracht.

Siehe Broder [73] und Brandmüller, Langner [68]. Kissler [331], S.170:

Giordano Bruno war auch kein Wissenschaftler. Er experimentierte nicht, ersann keine Formel, versuchte sich an keinen Gleichungen. Er war ein Meister im uferlosen, wilden Denken und in der Schmähung seiner Gegner, [...]

Aber all dies tun Religionen und Ideologen auch nicht und geben sich trotzdem als der Wissenschaft überlegen aus.¹⁴ Und wieso kann man Bruno's Ideen heutzutage sehr wohl noch im wissenschaftlichen Denken finden, [311]?

Kurioserweise sehen einige Bibel-treue Kreationisten in Galilei einen "halben" Mitstreiter, [107]:

Ironischerweise gehörten jedoch die traditionellen Anschauungen, denen sich Galileo widersetzte, zu Aristoteles und nicht zur Exegese [...]. Heidnische [!] Philosophie hatte sich während der Zeit Augustinus mit der traditionellen, katholischen Lehre verwoben.[...]

Die Lektion, die von Galilei zu lernen ist, so scheint es, ist nicht, dass die Kirche zu sehr an den biblischen Wahrheiten festhielt. Vielmehr hat sie

¹⁴Als besonders bezeichnend betrachte man das Buch "Schritte über uns hinaus" [627], welches vom Titel her suggeriert, daß es u.a. über die Wissenschaft reflektiert. Aber genau das tut es eben nicht, sondern setzt nur eine naive Sicht auf diese.

nicht stark genug daran festgehalten. Sie ließ zu, dass griechische Philosophie ihre Theologie beeinflusste und hielt sich lieber an Traditionen als an die Lehren der Bibel.

Persönliche Diskreditierung gibt es aber auch umgekehrt, so werden Wissenschaftler, für Religiosität vereinhmt, z.B. wenn Hahne [231], [27], S. 180, und Lütz [398] Einstein einfach Gottgläubigkeit unterstellen; was nachweisbar (= beweisbar) falsch ist. Einstein hat nie einen Zweifel daran gelassen, daß er der Philosophie Spinozas und dem Pantheismus nahe stand, siehe Melcher [427]. Infeld nach [453], S. 356, erinnert sich:

Wenn er von Gott und dessen Erschaffung der Welt spricht, meinte er stets die innere Folgerichtigkeit und logische Einfachheit der Naturgesetze.

Hingegen stand Einstein der biblischen Gottesvorstellung extrem ablehnend gegenüber, [321] und [507], indem für ihn "Der Glaube an einen persönlichen Gott nur kindlicher Aberglaube [sei]."

Verallgemeinernd legt Lütz [393], S. 145, sogar noch nach:

Dennoch besitzen Wissenschaftler nach wie vor ein hohes Renomme und man interviewt sie gern über Gott und die Welt. Dabei haben sie zumeist wirkliche Kompetenz nur in einem kleinen Bereich der Welt und wissen von Gott bisweilen nicht viel mehr als der Bäcker von nebenan.

Das mag wohl wahr sein. Woher er als Theologe aber die Kompetenz hat, auf mehr als 40 Seiten in seinem Buch über Wissenschaft und Wissenschaftsgeschichte in aller Breite zu referieren (und zu richten !) bleibt unklar. Zumal wir schon öfters gesehen haben, daß Lütz' wissenschaftliche Kenntnisse nicht viel größer sind als die vom Metzger nebenan, was er sich in [395] sogar zugute hält. "Lying for God"?

Chapter 9

Logik

Die Logik legt vor allem fest, ob eine Aussage rein aus formalen Gründen überhaupt wahr sein kann. Und sie liefert Denkstrukturen, nach denen aus gegebenen Voraussetzungen ganz bestimmte Folgerungen gezogen werden können. Diese "Formale Logik", geschrieben in einer Kunstsprache wurde von Aristoteles fast im Alleingang gelegt und dient der Wissenschaft bis heute.¹ Diese Leistung wird bis heute von den (christlichen) Religionen sehr hoch angesehen, Schröder [588], S. 156:

Es gehört ja eine ordentliche Portion Dünkel dazu, Aristoteles, dem wir die Grundlagen der Logik und der wissenschaftlichen Beweistheorie verdanken, die primitivsten logischen Schmitzer zu unterstellen.

Ja, aber was ist wenn er solche nachweisbar macht, und seine Logik zu eng bleibt. Speziell für uns, macht Aristotels folgendes falsch:

- Paradoxien werden als logische Fehler angesehen.
- Bewegung wird als logisch inkonsistent dargestellt.
- Die Ablehnung des (aktuell) Unendlichen.

Weitere Beispiele findet man bei Russell [540]. Mehr noch: Diese Aspekte bilden eine Einheit beim Unverständnis der modernen (Natur-) Wissenschaften, siehe Blay [55].

9.1 Boolesche Funktionen

Ohne Vorwarnung wird in einem Buch über Evolution [297] unter dem Stichwort "Evolution virtueller Lebewesen" eine Einführung in die Logik in Termen der Boolesche Funktionen dargeboten. Dabei erfährt der Leser viele interessante Dinge:

¹Er hat diese Sicht aber nicht für seine Physik zu Ende gedacht. Nach der nicht gerade sehr emphatischen Beschreibung der Aristotelischen Physik bei der Auseinandersetzung mit Galilei, kommt er auch hier nicht besonders gut weg. Auch sonst ist die Gesamtdarstellung der Wissenschaft durch Aristoteles kritikwürdig, siehe Russell [540]. Dies muß man aber relativieren: Wer einen so großen Wurf, wie die komplette Darstellung der Wissenschaft in einem System versucht, kann viele Fehler einfach nicht vermeiden, [177].

Insgesamt gibt es nach Regeln der elementaren Algebra nur 16 Boolesche Funktionen [...]

Natürlich ist das nicht wahr:

Math The number of Boolean functions:

A function $f : \{0, 1\}^n \rightarrow \{0, 1\}$ is called a Boolean function of order n . The number of such functions increase astronomically:

$$|\mathcal{F}(\{0, 1\}^n, \{0, 1\})| = 2^{2^n}. \quad (9.1)$$

There are infinite, but only countable, number of all Boolean functions. **End Math**

Es mag sein, daß die Autoren von [297] nur die zweistelligen Booleschen Funktionen gemeint haben:

Math The number of Boolean functions in two variables:

There are 16 functions with two variables:

x	y	f_0	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6	f_7
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1

and

x	y	f_8	f_9	f_{10}	f_{11}	f_{12}	f_{13}	f_{14}	f_{15}
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1

The function

$$f_1(x, y) = xy \quad (9.2)$$

is called the (logical) product, spoken "and"; the function

$$f_7(x, y) = x \vee y \quad (9.3)$$

is called the (logical) sum, spoken "or"; the function

$$f_{13}(x, y) = x \Rightarrow y \quad (9.4)$$

is called the implication, spoken "if then"; the function

$$f_9(x, y) = x \Leftrightarrow y \quad (9.5)$$

is called the equivalence, spoken "if and only if" or short written "iff". **End Math**

Auf die Implikation sei besonders hingewiesen, da sie in der logisch Analyse extrem wesentlich ist, und oft in pseudowissenschaftlichem Sinne fälschend eingesetzt wird.

Math Conditional Statements:

These are statements of the form "if α then β ".

When a conditional statement is true, this is not (!) because its antecedent is true, but rather because of the relation between the antecedent and the consequent. So for example, the following is a true conditional statement, despite the fact that the antecedent is false:

If Rene Descartes is still alive now then he is over four hundred years old.

End Math

9.2 Formale Logik

Logik ist für jede wissenschaftliche Betrachtungen stets von Nutzen. Da es wohl kaum jemanden gibt, der ihre Gültigkeit leugnet, wollen wir dies hier kurz darstellen. Eine mehr als ausführliche Darstellung logischer Begriffe kann man in Kondakow [347] finden.

Schreiben wir formale Logik in ihren Anfängen einmal kurz auf, wobei wir die Erweiterung der ursprünglichen Aristotelischen Logik durch Duns Scotus, Clausius, ..., mit einbeziehen. Während hier der Wahrheitsbegriff fast tautologisch erscheint, ist er dies philosophisch natürlich nicht. Zitieren wir einmal einfach einen katholische Theologen, der dies wohl allgemein anerkannt, wie folgt darstellt, Küng [358], S. 681:

Wahrheit = Übereinstimmung des Denkens mit der Wirklichkeit
= durchgängige intellektuelle Wahrhaftigkeit und kritische Vernünftigkeit.

Math (Extended) Aristotelian Logic:

In the development of any mathematical theory, assertions are made in the form of sentences. Such verbal or written assertions, called statements, are declarative sentences that are either true or false, but not both. When we write "1" for true and "0" for false we can describe each of such sentences by an Boolean function. So we can find several fundamental theorems of Aristotelian logic.

- Out of two contradictory sentences, one is true: $\alpha \vee \bar{\alpha} = 1$.
- No sentence can be true simultaneously with its negation: $\alpha \cdot \bar{\alpha} = 0$.
- DeMorgan's laws: $\alpha \cdot \beta = \overline{\bar{\alpha} \vee \bar{\beta}}$ and $\alpha \vee \beta = \overline{\bar{\alpha} \cdot \bar{\beta}}$.
- Modus Ponens: If $\alpha = 1$ and $\alpha \Rightarrow \beta$ then $\beta = 1$.
- Syllogism law: If $\alpha \Rightarrow \beta$ and $\beta \Rightarrow \gamma$, then $\alpha \Rightarrow \gamma$.
- Law of contraposition (reductio ad absurdum): $(\alpha \Rightarrow \beta) \Leftrightarrow (\bar{\beta} \Rightarrow \bar{\alpha})$.
- The law of Duns Scotus: If $\alpha = 0$, then $\alpha \Rightarrow \beta$.

- The law of Clausius: If $\bar{\alpha} \Rightarrow \beta$ for each β , then $\alpha = 1$.

All these facts can be easily proven by truth tables. A truth table gives us the truth- value of a compound statement for each possible combination of the truth or falsity of each simple statement within the compound statement.

Logicians cultivate two main methods of quantification. In studying sets, we often used the phrases: "For every x in S the condition P is true", or "There exists an x in S for which P is true"; or in more idiomatic language "All and Some". Such phrases are called quantifications, and they are written in:

- The universal quantification: $\forall_{x \in S} (p(x) \text{ is true})$.
- The existential quantification: $\exists_{x \in S} (p(x) \text{ is true})$.

There is an important relationship between both quantifiers, where we write $p(x)$ simple for " $p(x)$ is true".

Theorem: "It is not true that for every $x \in S$ $p(x)$ holds" is equivalent to "For some $x \in S$ $p(x)$ does not hold". In the same sense,

$$\overline{\exists_{x \in S} p(x)} \Leftrightarrow \forall_{x \in S} \overline{p(x)}. \quad (9.6)$$

End Math

Speziell sei auf das Gesetz von Duns Scotus hingewiesen: "Aus Falschem kann man Alles (!) herleiten". Barrow [22], S. 54, berichtet, daß Bertrand Russell einmal in einem Vortrag von einem Zuhörer aufgefordert wurde, doch zu beweisen, daß er der Papst sei, sofern zwei mal zwei fünf ist:

Russell antwortete ihm ohne zu zögern: Wenn zwei mal zwei fünf ist, dann ist vier gleich fünf, ziehen Sie drei ab, dann ist eins gleich zwei, Sie und der Papst sind zwei, also sind Sie und der Papst eins.

Das logische Prinzip von Duns Scotus ist die stärkste Waffe der Abweisung jeder Pseudowissenschaft.² Wenn z.B. eine falsche Aussage etabliert ist, wie eben die Einsteinsche Relativitätstheorie reduziert zu haben auf **Alles ist irgendwie relativ**, siehe Schwanitz [601], so kann man dann aber auch **Alles** herleiten:

Logisch: Wenn alles irgendwie relativ ist, dann auch diese Aussage selbst.

Physikalisch: Eine der zentralen Bedingungen der Speziellen Relativitätstheorie besagt, daß die Lichtgeschwindigkeit konstant ist. Also ist doch nicht alles relativ.

Philosophisch: Damit kann man dann jedes gewünschte Ergebnis erhalten. Dies ist das Anliegen der Postmoderne.

Philologisch: Wenn relativ relativ ist, lautet der Satz also: "Alles ist irgendwie". Scheint nicht direkt falsch zu sein.

²Dementsprechend wird Duns Scotus heutzutage in der katholischen Tradition fast als Häretiker angesehen, Kissler [331], S.180.

Pädagogisch: Denken Sie nicht über die Welt nach!

Wir sehen auch sofort, welch großes Problem bei der öffentlichen Diskussion zu gleichen Bedingungen mit Pseudowissenschaftlern entsteht. Gibt dieser in 10 Sekunden die Relativitätstheorie als "Alles ist irgendwie relativ" wieder, so kann ein Wissenschaftler wohl kaum in 10 Minuten Einsteins wesentliche Ideen darstellen und in 10 Stunden seine komplette Relativitätstheorie.³

Ein zentraler logischer Fehler pseudowissenschaftlichen Denkens wird hier gleich offenbar: Die Verwechslung von "Negation" mit "Gegenteil". Folgende Paare von Begriffen sind Gegenteile und eben keine Negationen: Zufall - Nicht-Determinismus, Chaos - Ordnung, offen - geschlossen, schwarz - weiß, und katholisch - protestantisch. Für den Wahrheitsbegriff setzt sich dies wie folgt um, Schnädelbach [566], S. 91:

Das Irreführende liegt hier in der univoken Verwendung des Wahrheitsbegriffes; sie verdeckt, dass es sich bei "wahr/falsch" in Religion und in Wissenschaft um sehr Verschiedenes handelt. Das einfache Gegenteil von "wahr" ist "unwahr", aber das Unwahre kann falsch, irrig und gelogen sein, je nachdem man auf das Gesagte, den kognitiven Zustand des Sprechers oder die Sprecherabsicht blickt, [...]

Math Negation and Converse:

A statement which is sometimes confused with the negation of $\alpha \Rightarrow \beta$ is its converse, which is the statement $\beta \Rightarrow \alpha$.

α	β	Implikation $\alpha \Rightarrow \beta$	Negation $\alpha \cdot \bar{\beta}$	Converse $\beta \Rightarrow \alpha$
0	0	1	0	1
0	1	1	0	0
1	0	0	1	1
1	1	1	0	1

End Math

Die Negation einer Aussage ist eben nicht ihr Gegenteil. Genau dieser Fehler wird aber oft gemacht. Am Ende seiner apologetischen Schrift [380], S. 295, schreibt Lennox:

Wir alle, auch wenn wir keine Wissenschaftler sind, müssen uns für Grundannahmen entscheiden, von denen wir ausgehen. Dafür stehen nicht viele [!?] Optionen zur Verfügung - eigentlich nur zwei [??]. Entweder verdankt die menschliche Intelligenz ihren Ursprung geistloser Materie, oder es gibt einen Schöpfer.

³Bitten sie umgekehrt einmal einen Pseudowissenschaftler den Unterschied zwischen Spezieller und Allgemeiner Relativitätstheorie zu erklären. Sie werden viele Überraschungen erleben!

Einem Mathematiker hätte man mehr Phantasie zugetraut.⁴

In biologischen Prozessen kommt hinzu, daß hier zeitliche Elemente zu beachten sind, Warbuton [684], S. 3:

A biologist might begin with the hypothesis that all independent living organisms are either unicellular (consist of a single cell) or multicellular (have many cells). However, the existence of a bizarre animal, known as slime mould, confounds this hypothesis, revealing it as a false dichotomy since at one stage slime moulds an independent unicellular organism and at another stage of its development it combines with other unicellular slime moulds to form a multicellular organism.

Ebenso elementar ist der logische Fehler der Verwechslung von "notwendig" und "hinreichend". Ein Standard-Beispiel: Oft wird behauptet:

$$\text{Religion} \Rightarrow \text{Moral.} \quad (9.7)$$

Diese Implikation sehen nicht alle so, z.B. Dennett [129], S. 340 ff. Es kann durchaus auch andere hinreichende Bedingungen für Moral geben, z.B. einen humanistisch-demokratischen Diskurs oder Selektionsdruck. Aber einmal angenommen (9.7) ist wahr, so ist Religion hinreichend aber keineswegs notwendig für moralisches Verhalten. Die Aussage

$$\text{Keine Religion} \Rightarrow \text{Keine Moral} \quad (9.8)$$

ist eben aus (9.7) logisch nicht herleitbar, sondern nur

$$\text{Keine Moral} \Rightarrow \text{Keine Religion.} \quad (9.9)$$

Ein gewisse "Abschwächung" der klassischen Logik ergibt sich aus der Methodik der Wissenschaft, Shermer in [72], S. 61:

Da die Wissenschaft kumulativ aufbauend voranschreitet, können wir zu einem immer besseren Verständnis der Realität gelangen. Dennoch muss unsere Naturerkenntnis insofern vorläufig bleiben, als wir uns nie anmaßen dürfen, die Wahrheit endgültig gefunden zu haben. Wegen der Grenzen aller menschlichen Bemühungen und der hohen Komplexität und Dynamik der Natur dürften Fuzzy-Logik und fraktionale Wahrscheinlichkeit die unserem approximativen Herangehen angemessensten Formen der Naturbeschreibung sein.

Diese Logik bringt den Zufall ins Spiel. Sie zwingt aber auch dies logisch sauber zu denken. Schauen wir uns gleich ein Beispiel aus der Evolutionstheorie an, Dawkins [119], S. 441:

⁴Z.B. können wir uns noch folgende Annahmen denken: eine platonische Welt; eine permanente geistige Quelle; ein Kontinuum von Materie zu Geist; eine Superintelligenz; ein Wissenschaftler auf Zeitreise; einen gigantischen Quanten-Computer; ...

Für Ernst Mayr, den Altmeister der Evolutionsforschung des 20. Jahrhunderts, ist die scheinbare Diskontinuität [...] der Hauptgrund dafür, warum evolutionäres Denken erst so spät in der Menschheitsgeschichte auftrat. Nach Platon [...] waren die wirklichen Dinge nur unvollkommene Abbilder eines Idealtypus. Irgendwo in einem Idealraum schwebt der Idealtyp [...] eines Kaninchens, das zu einem echten Kaninchen in der gleichen Beziehung steht wie der ideale Kreis des Mathematikers zu einem Kreis, den man mit dem Finger in den Sand zeichnet. Bis heute sind viele Menschen zutiefst von dem Gedanken durchdrungen, dass Schafe Schafe und Ziegen Ziegen sind und dass keine Art jemals eine andere hervorbringen kann, weil sie dazu ihre "Essenz" ändern müsste. Es gibt keine "Essenz".

Genau das ist aber eine der zentralen Annahmen des Intelligent Design. Kreationisten verstehen einfach die Dynamik von Prozessen nicht.

9.3 Nominalismus

Unter den Philosophen des Mittelalters war ein Zwist entbrannt: der zwischen Realisten und Nominalisten. Erstere behaupteten, daß Ähnlichem ein gemeinsames Wesen zugrunde liegt, und diese real existieren.⁵ Nominalisten lehnten diese Vorstellung ab, und sehen die Gemeinsamkeit nur in ihrem "Namen". In der katholischen Sicht setzte sich der Realismus durch: Die Philosophie des Thomas von Aquin ist nun normativ geworden, Papst Leo XIII., nach [223], S. 142:

Indem Thomas, wie es sich gebührt, zwischen Vernunft und Glaube genau [...] unterschied, beide aber wie in einem Freundschaftsbunde einte, hat er die Rechte beider gewahrt, aber ebenso für beider Würde Sorge getragen. Die Vernunft, gleichsam auf den Flügeln des heiligen Thomas zu höchster Vollendung empor getragen, vermag kaum noch höher zu steigen [!]; der Glaube hingegen kann kaum noch weitere und wirksame Hilfe fordern, als ihm durch Thomas schon zuteil wurde.

In der katholischen Kirche wird dieses Denken bis heute als "Gipfel der menschlichen Intelligenz" dargestellt, Johannes Paul II. [290]. Speziell zeigt sich so eine wesentlich andere Sicht, als die der (modernen) Wissenschaft, Körtner [345]:

Man muss [...] zugeben, dass sich die evangelische Theologie mit dem kopernikanischen Weltbild und den Ergebnissen der empirischen Naturwissenschaften im 17. und 18. Jahrhundert nicht leicht getan hat, weil [...] sie sehr stark von Aristoteles geprägt war. In der katholischen Theologie ist das nach wie vor insofern anders, als eben Aristoteles in der Rezeption von Thomas von Aquin normativ geworden ist.

⁵Vorsicht: Heutzutage wird unter Realismus etwas anderes verstanden, vgl. Popper [495].

Spätestens seit Galilei ist die von Augustinus und Thomas von Aquin hergestellte Synthese von Glauben und Wissen zerbrochen. Aber die Wurzeln dieses Bruches liegen früher, Benedikt XVI. [35]:

Hier ist [...] anzumerken, daß sich im Spätmittelalter Tendenzen der Theologie entwickelt haben, die die Synthese von Griechischem und Christlichem aufsprengen. Gegenüber dem sogenannten augustinischen und thomistischen Intellektualismus beginnt bei Duns Scotus eine Position des Voluntarismus, die schließlich dahin führte zu sagen, wir kennen von Gott nur seine *Voluntas ordinata*.

Und wird assistiert von Zollitsch [725], der einen Dialog mit der Wissenschaft sucht und Kasper [319]:

Eine Auflösung der patristischen Synthese sieht Benedikt XVI. erst im spätmittelalterlichen Nominalismus angelegt. Philosophisch und für die Neuzeit maßgebend wird die Trennung der beiden Bereiche Glaube und Vernunft dann von Kant vollzogen.[...]
Ein neuer [...] postmoderner (!) Dialog zwischen Glaube und Vernunft ist also dringend angesagt!

Ein postmoderner (!) Dialog. Was bitte soll der bringen? Einerseits religiöse Dogmen und andererseits nur simple Meinungen, sind wohl keine Basis für modernes Denken. Habermas [224] hierzu:

Papst Benedikt XVI. hat mit seiner [...] in Regensburg gehaltenen Rede der alten Auseinandersetzung über Hellenisierung und Enthellenisierung des Christentums eine unerwartet modernitätskritische Wendung gegeben. [...] Der Papst beruft sich auf die von Augustin bis Thomas gestiftete Synthese aus griechischer Metaphysik und biblischem Glauben und bestreitet implizit, dass es für die in der europäischen Neuzeit faktisch eingetretenen Polarisierung von Glauben und Wissen gute (!) Gründe gibt. [...] [Er] stemmt sich gegen die Kraft der Argumente, an den jene Synthese zerbrochen ist.

Der Schritt von Duns Scotus zum Nominalismus [...] ebnet auch den Weg zur modernen Naturwissenschaft. Kants kritische Wende führt nicht nur zu einer Kritik der Gottesbeweise, sondern auch [...] Autonomiebegriff [...]

Die neue Art mit Logik umzugehen, ist offenbar für Schönborn [580] unannehmbar:

Die erste Verengung [der Vernunft] sei durch den *Nominalismus* gekommen. [...] Diese sind willkürliche (!) Setzungen, die nicht Gottes Weisheit und Vernunft widerspiegeln, [...]

Wie soll denn die konsistente Erweiterung der Logik der Vernunft widersprechen? Küng [358] hierzu, S. 184:

Was geschichtlich nach dem Mittelalter kommt, interessiert Joseph Ratzinger weniger als als fruchtbare Weiterentwicklung denn als verderbliche Fehlentwicklung und Phase im Niedergang des Abendlandes.

Und weiter S. 228:

Ein derart *verengter hellenistisch-römischer Katholizismus* ist unfähig zu einem echten Dialog mit moderner Philosophie [!], Naturwissenschaft [!!], unserem Demokratieverständnis, ja modernem Denken [!] überhaupt.

Nach Misik [435], S. 44f, sind gleich mehrere Attacken in der Regensburger Rede enthalten:

- gegen den Islam;
- für die Einverleibung (Usurpation?) der Vernunft in die katholische Lehre;
- gegen den Vernunftsbegriff der Aufklärung selbst durch Zweifel und Logik denken;
- gegen den Protestantismus, da dieser die Verbindung von Glaube und Vernunft gelöst habe.

Vgl. auch Enders [152], Häring [232] und Posener [497]. Noch schärfer Gräß [211] unter dem Titel "Selbst denken nicht möglich", wo sogar noch die These aufgestellt wird, daß "das römische Christentum mit der Wissenschaft unverträglich ist".⁶ Man ist wohl berechtigt, den Anspruch des Papstes das Christentum als Erbe der antiken Vernunft darzustellen, als fundamentalistisch zu bezeichnen, siehe Flasch [171].

9.4 Entscheidbarkeit

A priori scheint es einfach zu sein etwas (logisch) zu entscheiden; dem ist aber nicht so. Mit logischen Funktionen kann man Entscheidbarkeit und ihre Varianten genau definieren:

Math Decidability:

For each subset S of a universe \mathcal{U} we define the characteristic function $f_S : \mathcal{U} \rightarrow \{0, 1\}$ by

$$f_S(x) = \begin{cases} 1 & : x \in S \\ 0 & : x \notin S \end{cases}$$

Conversely, each function f from \mathcal{U} to $\{0, 1\}$ determines a subset of \mathcal{U} by

$$S = \{x \in \mathcal{U} : f(x) = 1\}.$$

Two different subsets R and S have different characteristic functions f_R and f_S and vice versa.

A function f is said to be computable if there is an algorithm which terminates after a finite number of steps and returns the value $f(n)$ for every input n that f is defined for. If f is not defined, then the algorithm does not terminate. A set S is called decidable if its characteristic function f_S is computable.

A set S is called semi-decidable if its semi-characteristic function f'_S , given by

$$f'_S(x) = \begin{cases} 1 & : x \in S \\ \text{not defined} & : x \notin S \end{cases}$$

⁶Dies wird durch Kardinal Koch [342] gestützt, der sein Buch *Das Geheimnis des Senfkorns: Grundzüge des theologischen Denkens bei Papst Benedikt IV.* unter "Primat des Wortes vor dem Denken" anpreist.

is computable.

A set S is semi-decidable if and only if there is a computable surjection $g : \mathbf{N} \rightarrow S$; in other terms, we can write

$$S = \{g(0), g(1), g(2), \dots\}. \quad (9.10)$$

In general it is not true that the complement of a semi-decidable set is semi-decidable. **End Math**

Mit dieser Konkretisierung ist somit Entscheidbarkeit in einen logischen Kontext gestellt. Besonders wichtig ist dabei zwischen den drei Möglichkeiten: a) Entscheidbar; b) Semi-Entscheidbar; und c) Nicht-Entscheidbar.

Math Hilbert's Tenth Problem:

Among the 23 famous unsolved problems posed by the mathematician Hilbert in 1900 was one - problem number ten, which deals with Diophantine equations

$$f(x_1, \dots, x_n) = 0, \quad (9.11)$$

where f is a polynomial with integer coefficients. Required is a method for finding zeros of f in \mathbf{F} .

We have to discuss the following related, but not equivalent, questions: For

$$S = \{(\alpha_1, \dots, \alpha_n) \in \mathbf{F}^n : f(\alpha_1, \dots, \alpha_n) = 0\} \quad (9.12)$$

1. Decide whether $S = \emptyset$ or not, that means decide whether (9.11) is solvable.
2. Find a member of S .
3. Find all members of S . Is S a finite set? When "yes", calculate $|S|$.

Matijasevic [413] shows that Hilbert's tenth Problem is undecidable, which means that there is no algorithm that decides whether a Diophantine equation has an integer solution.

On the other hand, we can create an algorithm which finds all (!) solutions of (9.11) using the enumeration $c^{(n)}$ of all n -tupels of natural numbers:

1. $k := 0$;
2. Determine

$$(\alpha_1, \dots, \alpha_n) = c^{(n)-1}(k); \quad (9.13)$$

3. For each n -tupel $(\pm\alpha_1, \dots, \pm\alpha_n)$ check whether it is a solution of (9.11);
4. $k := k + 1$; goto 2.

This immediately leads to the fact that Hilbert's tenth Problem is semi-decidable. **End Math**

Die logische Asymmetrie von Verifizier- und Falsifizierbarkeit ist wesentlich in wissenschaftlichem Denken, Davies [111]:

Modern philosophy has been strongly influenced by the work of Karl Popper, who argues that in practice scientists rarely use inductive reasoning in the way described. When a new discovery is made, scientists tend to work backward to construct hypotheses consistent with that discovery, and then go on to deduce other consequences of those hypotheses that can in turn be experimentally tested. If any one of these predictions turns out to be false, the theory has to be modified or abandoned. The emphasis is thus on falsification, not verification. A powerful theory is one that is highly vulnerable to falsification, and so can be tested in many detailed and specific ways. If the theory passes those tests, our confidence in the theory is reinforced. A theory that is too vague or general, or makes predictions concerning only circumstances beyond our ability to test, is of little value.

Der Begriff der Berechenbarkeit scheint intuitiv klar zu sein, ist es aber gar nicht. Er baut auf dem des Algorithmus auf.

Math Computability:

An algorithm for solving a problem is a step-by-step procedure, which, when applied to any instance of the problem, produces a solution after a finite number of steps.⁷ For centuries almost all mathematicians believed that any mathematical problem could be solved using an algorithm. However, this view has been questioned over the course of time as more and more problems have arisen for which no algorithmic solution has been found. **End Math**

Jedem Algorithmus ist also eine Funktion, die durch ihn berechnet wird, zugeordnet. Umgekehrt soll eine Funktion berechenbar genannt werden, wenn es einen Algorithmus gibt, der sie berechnet. Betrachte die Zahl π :

$$\pi = 3, 141592653589793238462 \dots \quad (9.14)$$

Betrachten wir nun folgende Funktionen:

•

$$f_1(n) = \begin{cases} 1 & : n \text{ ist ein Anfangsabschnitt in der Darstellung von } \pi \\ 0 & : \text{otherwise} \end{cases}$$

f_1 ist berechenbar, da es Näherungsverfahren für die Dezimaldarstellung der Zahl π gibt.

•

$$f_2(n) = \begin{cases} 1 & : n \text{ ist irgendwo in der Darstellung von } \pi \\ 0 & : \text{otherwise} \end{cases}$$

Wir wissen bis heute nicht ob f_2 berechenbar ist, unser bisheriges Wissen über π reicht dazu nicht aus. Allenfalls können wir von Zahlen n semi-entscheiden, ob für sie $f_2(n) = 1$ gilt, indem wir π immer weiter berechnen und auf eine Antwort warten. Der Algorithmus könnte also auch unendlich lange laufen.

⁷The word comes from the name of the Persian mathematician al-Khowarizmi, and may have been first used by Leibniz in the late 1600s.

•

$$f_3(n) = \begin{cases} 1 & : \text{ In der Darstellung von } \pi \text{ gibt es } n \text{ mal hintereinander eine } 1 \\ 0 & : \text{ otherwise} \end{cases}$$

f_3 scheint das Schicksal von f_2 zu teilen, dem ist aber nicht so: f_3 ist berechenbar, weil:

- Entweder kommen beliebig lange 1'er Folgen in π vor, dann ist $f_3(n) = 1$ für alle n ;
- Oder es gibt eine größte Zahl N für die Länge solcher Folgen, dann

$$f_3(n) = \begin{cases} 1 & : n \leq N \\ 0 & : \text{ otherwise} \end{cases}$$

In jedem Fall ist f_3 berechenbar.

Am letzten Fall sehen wir, daß zur Berechenbarkeit nur gehört, daß ein Algorithmus existiert, man muß ihn nicht explizit angeben können. Wenn man dies doch kann, so spricht man von effektiver Berechenbarkeit.

Einer der offenbar unausrottbaren Fehler im plausiblen Denken ist die Annahme, daß alles was logisch-mathematisch denkbar, auch berechenbar ist. Das dies nicht wahr sein kann, ist eigentlich recht einfach zu sehen und beruht auf seit über 100 Jahren alten Tatsachen, [683]. Erinnern wir uns zunächst daran, wie wir verschiedene transfinite Zahlen gefunden haben, speziell abzählbare und überabzählbare Mengen. Jetzt können wir unterscheiden: Ein Algorithmus ist eine endliche Vorschrift von Befehlen, d.h. letztendlich ein Wort über einem geeignet gewählten Alphabet. Durch Codierung können wir dieses Alphabet in $\{0,1\}$ umschreiben. Somit gibt es nicht mehr Algorithmen als Wörter über $\{0,1\}$, und daher höchstens derer abzählbar viele. Andererseits gibt es überabzählbar viele Probleme. Da von diesen nur abzählbar berechenbar sind, bleiben also "viele" unberechenbare.

So schön einfach dieser Beweis auch sein mag, er hat zwei Nachteile: Wir haben kein Problem explizit als unberechenbar erkannt und wir haben keine Methode angegeben, um unberechenbare Probleme zu erkennen. Dazu bedarf es noch etwas mehr.

Math The Church-Turing thesis:

For further investigations we state the following important observation: Any algorithm is described by a finite formal text over a (finite) alphabet.

Our model is the Turing Machine (TM). It consists of a finite state control, a read-write head, and a tape made up of a two-way infinite sequence of tape cells. Each instruction in a program for a TM specifies the straightforward changing of a word on the tape. For more information in [188].

Church thesis, or Church-Turing thesis: The only effectively computable functions are those definable using TMs.

End Math

Jetzt können wir das Auseinanderfallen von Veri- und Falsifikation genauer fassen:

Math Post' theorem:

Let $S \subset \mathcal{U}$. The set S is decidable if and only if S itself and its complement $\mathcal{U} \setminus S$ are semi-decidable.

I. For a proof let S be a decidable set with characteristic function f . Then for $x \in \mathcal{U}$ the procedure

”m: **if** $f(x) = 1$ **then** $f'(x) = 1$ **else goto** m;”

creates the semi-characteristic function f' for S .

Similar for $\mathcal{U} \setminus S$.

II. To prove the converse let S be semi-decidable and enumerated by the function g and $\mathcal{U} \setminus S$ enumerated by the function h . Then consider the following procedure which computes the characteristic function f for S . Let $x \in \mathcal{U}$.

m: $n := 0$;

if $g(n) = x$ **then** $f(x) := 1$;

if $h(n) = x$ **then** $f(x) := 0$;

$n := n + 1$; **goto** m.

End Math

Die Welt der Berechen- bzw. Unberechenbarkeit ist noch viel komplexer, als wir es bisher dargestellt haben, siehe Harel [234] oder Hromkovic [272]. Als Beispiel betrachten wir den Begriff der Entscheidbarkeit. Er ist sehr streng und bedeutet sowohl berechenbare Verifizierbarkeit als auch berechenbare Falsifizierbarkeit. Obwohl es eigentlich schon zur Allgemeinbildung gehören sollte, daß diese Begriffe auseinanderfallen, wird dies von Pseudowissenschaften ignoriert, die somit zeigen, daß sie es mit dem wissenschaftlichen Anspruch nicht ernst meinen. Ein schönes Beispiel gibt Nowak [469], S. 259:

A philosopher is visited by an angel who offers, "You can ask God a question." The philosopher is thrilled and wants to take his time. After a few days, the angel returns. The philosopher is ready: "I want to ask the following question: What is the pair of the best possible question that I could ask and its answer?" The angel moves to God, God computes. The angel returns: "The best possible question that you could asked is the question you did ask, and the answer is the answer I just gave you."

9.5 Der Gödelsche Unvollständigkeitssatz

Gott existiert, weil die Mathematik widerspruchsfrei ist; und der Teufel existiert, weil die Widerspruchsfreiheit nicht zu beweisen ist.

Andre Weil

Es war schon mehrfach zu sehen, daß die Logik des Aristoteles zu eng ist, eine Erweiterung also notwendig wird. Dies war schon den Nominalisten des Mittelalters

aufgefallen. In den letzten zwei Jahrhunderten kamen mehrere neue Aspekte hinzu.

Seien A_1, \dots, A_n Axiome, so bezeichne $\text{Fol}(A_1, \dots, A_n)$ die Menge der daraus abgeleiteten Aussagen. Damit entstehen folgende Fragen:

a) Ist eines der Axiome A_i überflüssig:

$$\text{Fol}(A_1, \dots, A_n) = \text{Fol}(A_1, \dots, A_{i-1}, A_{i+1}, \dots, A_n)? \quad (9.15)$$

Oder umgekehrt: Ist eine bestimmte Aussage A nicht herleitbar:

$$A \notin \text{Fol}(A_1, \dots, A_n)? \quad (9.16)$$

b) Was geschieht, wenn man ein Axiom durch ein anderes, z.B. seine Negation, ersetzt:

$$\text{Fol}(A_1, \dots, A_{i-1}, A_i, A_{i+1}, \dots, A_n) \quad (9.17)$$

$$= \text{Fol}(A_1, \dots, A_{i-1}, \tilde{A}_i, A_{i+1}, \dots, A_n) \text{ or} \quad (9.18)$$

$$\neq \text{Fol}(A_1, \dots, A_{i-1}, \tilde{A}_i, A_{i+1}, \dots, A_n)? \quad (9.19)$$

c) Sind zwei neue Axiome A und B äquivalent:

$$\text{Fol}(A_1, \dots, A_n, A) = \text{Fol}(A_1, \dots, A_n, B)? \quad (9.20)$$

Um diese Frage nicht nur im luftleeren Raum zu diskutieren, illustrieren wir es mit folgenden Beispiel:

Math The continuum hypothesis:

Remember the alephs, which are the transfinite numbers.

Cantor believed that \aleph_1 was identical with the size of the real numbers. This is Cantor's continuum hypothesis, which is equivalent to saying that there is no infinite set with a cardinality between that of the integers and the reals; in other words the number of real numbers is the next "level" of infinity above the countable sets. In 1940 Gödel showed that Cantor's guess can never be disproved from the other axioms of mathematics. In 1963 Cohen showed that it could not be proved either. That means, that the continuum hypothesis is neither true nor false, but undecidable, that means independent from the other axioms of set theory. For more information see [267]. **End Math**

Der Gödelsche Unvollständigkeitssatz behandelt ein innermathematisches Problem, außerhalb der Mathematik, d.h. speziell auch für die Wissenschaft, ist seine Aussage kaum von Interesse. In der anti-wissenschaftlichen Postmoderne sieht man trotzdem darin sogar einen "Beweis" ihrer "Ideologie", Fuld [180], Schäffer [546]. Sich auf Gödel zu berufen, scheint ihnen als besondere Legitimation zu dienen. Aus dem 1. Gödelschen Unvollständigkeitssatz

Jedes widerspruchsfreie, rekursiv-axiomatische logische System, welches die Arithmetik der natürlichen Zahlen umfaßt, beinhaltet eine Aussage, die im System wahr, aber nicht innerhalb ihrer bewiesen werden kann;

bzw. dem daraus folgenden 2. Gödelschen Unvollständigkeitssatz

Die Widerspruchsfreiheit eines rekursiv-axiomatischen logischen Systems, welches die Arithmetik der natürlichen Zahlen umfaßt, kann nicht mit Mitteln bewiesen werden die das System selber zur Verfügung stellt;

wird nun vielerlei ("herum") gedeutet:

- Debray [122]: "... Erweiterung des Gödelschen Satzes: Es kann kein organisiertes System ohne Abgeschlossenheit geben, und kein System läßt sich durch Elemente abschließen, die nur diesem System angehören". Solche Systeme lernt eigentlich jeder Mathematikstudent zu hauf kennen.
- Homberger [269]: "Jedes formale Denksystem ist zwangsläufig unvollständig." Ist einfach nicht wahr, z.B. ist die Aussagenlogik widerspruchsfrei und vollständig. Dies ist eine Übungsaufgabe für Studenten im 1. Semester und geht etwa so:

Math Validation:

To test whether an argument is valid, we

1. Connect the premises by means of logical product;
2. Connect the resulting statement to the conclusion by implication;
3. Complete the truth table for this conditional;
4. If the truth table shows that the conditional is a tautology, then the argument is valid, otherwise invalid.

End Math

Und was besagt dann der Gödelsche Vollständigkeitssatz? Den gibt es nämlich auch; er besagt, daß die Prädikatenlogik vollständig ist, und war der Inhalt von Gödels Promotionsschrift!

- Auch die Mathematik ist nicht widerspruchsfrei, Schepke [551]:

Als Beispiel möge die *Kontinuumshypothese* dienen, die mithilfe der klassischen Axiome weder bewiesen noch widerlegt werden kann - ein Fall, der mit der binären Logik nicht vereinbar ist.

Fuld [180], S. 126, ersetzt gar Gödel durch Blödel, indem er behauptet

[...] daß es keine Widerspruchsfreiheit in logischen Systemen geben kann.

Hier wird nun Beweisbarkeit mit Wahrheit verwechselt. Eine bewiesene Aussage ist wahr, aber nicht jede wahre Aussage muß beweisbar sein. Wäre die Mathematik nicht widerspruchsfrei, würde sie selbst und jegliche Wissenschaft

zusammenbrechen, da mit jeder Aussage auch ihre Negation herleitbar wäre; dann aber ist nach dem Satz von Duns Scotus alles wahr (und auch falsch) zugleich. D.h. ein nicht widerspruchsfreies System ist immer (!) vollständig. Mit anderen Worten: Die Fuldsche Aussage ist so falsch, daß nicht einmal ihr Gegenteil richtig ist.

Wieso muß man einen logischen Satz so fälschen? Je nach ideologischer Position ist der Grund wohl der, daß dieser aus pseudowissenschaftlicher Sicht sehr praktisch ist, denn aus Falschem kann man jeden Unsinn herleiten. Was in [180] dann auch ausgiebig geschieht:

Wenn man Gödels eigenen Gesetzen folgt, gibt es innerhalb seines Denkens keine Entscheidbarkeit, was er im Ernst durchdachte und was purer Unfug ist.

Da ist es mit dem Denken Fulds allerdings besser: Es ist alles Unfug. Und das kann man sogar beweisen!

Gehen wir diese Problematik einmal von der anderen Seite aus an: Der Gödelsche Unvollständigkeitssatz stellt wesentliche methodische Grundlagen der Mathematik in Frage. Gibt es ähnliches innerhalb der Religion?

Bisher haben wir Religion nicht genau definiert. Dies wird auch kaum möglich sein, wenn wir an die verschiedenen Religionen denken, die in der Welt und ihrer Geschichte vorhanden waren und sind. Aber eines hatten wir stets gefunden: "Religion" enthält stets Aussagen die unbeweisbar sind und trotzdem als wahr gesehen werden. Dies sind die sogenannten Dogmen. Barrow [22], S. 56, hat nun daraus gefolgert:

Definiert man eine "Religion" als ein System von Ideen, das unbeweisbare Aussagen umfaßt, dann hat Gödel uns gezeigt, daß die Mathematik eine Religion ist; und nicht nur das, sie ist die einzige Religion, die von sich beweisen kann, daß sie eine ist.

Chapter 10

Komplexität

Sobald die Komplexität eines Systems eine bestimmte Schwelle überschreitet, darf man sagen, es lebt.

Davies

Gehen wir einmal davon aus, daß ein Problem bereits als entscheidbar bzw. semi-entscheidbar erkannt ist, so kann Komplexität von Problemen und Prozessen zweierlei ausdrücken:

- Beschreibungskomplexität
- Ressourcenkomplexität

Schon hier herrscht bei den Kreationisten Unverständnis. Sie können (oder wollen) nicht unterscheiden zwischen folgenden Begriffen: Komplexität; Information; Entropie; Ordnung; Zufall; Unordnung; Chaos. Diese Begriffe hängen natürlich eng zusammen, und eben dieser Zusammenhang ist bei der Beschreibung biologischer Prozesse von besonderem Interesse. Eine Diskussion vieler dieser Probleme geben Ebeling und Feistel [140], Küppers [360] und Mainzer [406]. Für Kreationisten sind all diese Fragen keine Probleme, Schroeder [587], S. 16:

So how are we to understand creationism? Biblically, creation is a divine act of *tsimtsum*, contraction - a spiritual contraction by which the Creator *removes* part of Its infinite unity ("Hear Israel the Eternal our God the Eternal is One," Deut. 6:4). Complexity now appears where there had been the undifferentiated simplicity of One. The greater the *tsimtsum*, the more extensive the complexity and the greater the corresponding potential for imperfection.

Das muß nun wissenschaftlich umgesetzt werden, Dembski [124]:

Complexity theory, conceived now quite generally and not merely as a form of probability, assesses the difficulty of tasks given the resources available

for accomplishing those tasks. If I may generalize computational complexity theory, it ranks tasks according to difficulty and then determines which tasks are sufficiently manageable to be doable or tractable. For instance, given current technology we find sending a person to the moon tractable, but sending a person to the nearest galaxy intractable.

In the tractability condition, the task to be accomplished is the construction of a pattern, and the resources of accomplishing that task are side information. Thus, for the tractability condition to be satisfied, side information must provide the resource necessary for constructing the pattern in question. All of this admits a precise complexity-theoretic formulation and makes definite what I called "the ability to construct a pattern on the basis of side information".

Also, besonders klar ist diese Aussage nun eigentlich nicht. Es scheint, daß Dembski Ressourcenkomplexität meint, diese ist aber mit der Beschreibungskomplexität nicht identisch. Wir werden sicherheitshalber auf beides einzugehen haben. Beim ersteren haben wir es mit grundlegenden Problem der algorithmischen Erkennbarkeit des Zufalls zu tun, beim zweiten mit Problemen der Realisierbarkeiten. Als grundlegende Literatur kann Chaitin [92] bzw. Garay, Johnson [188] dienen.

10.1 Ressourcenkomplexität

Die Komplexität von Algorithmen und Prozessen, und schließlich auch Problemen, werden durch zahlentheoretische Funktionen bzgl. der Größe der Eingabe beschrieben. Ihr Wachstum gibt dann eine asymptotische Relation von "höher" bzgl. "weniger" komplex an.

Math Time complexity functions:

For a size n the complexity is a function:

Order	Name of the "class"	Comment
$O(1)$	constant	time required is independent of problem size
$O(\log n)$	logarithmic	slow growth of time required
$O(n)$	linear	time increases in proportion to the size of the problem
$O(n \log n)$	log-linear	time increases slightly faster than the size of the problem
$O(n^2)$	quadratic	
$O(n^3)$	cubic	
$O(n^k)$	polynomial	
$O(c^n)$	exponential	$c > 1$ is a fixed positive real number
$\Omega(2^{2^n})$	superexponential	

If algorithms \mathcal{A} and \mathcal{B} have complexity functions f and g , respectively, then we say algorithm \mathcal{A} is more efficient than algorithm \mathcal{B} if

$$f(n) = O(g(n)), \quad \text{but } g(n) \neq O(f(n)). \quad (10.1)$$

To get an idea of the hierarchy of increasing orders we list these by

$$O(1), O(\log \log n), O(\log n), O(n), O(n \cdot \log n), O(n^2), O(n^3), \dots, O(n^k), \\ \dots, O(c^n), O(n!), O(n^n), O(2^{2^n}).$$

Let Π be a problem which is algorithmically solvable. Then the computational complexity of Π is defined as the minimum of the time complexity among all algorithms solving Π :

$$\text{complexity of } \Pi = \min\{\text{time of } \mathcal{M} : \mathcal{M} \text{ is an algorithm which solves } \Pi\}. \quad (10.2)$$

End Math

Übrigends geht es immer noch schlimmer: Die Ackermann-Funktion zeigt, daß naive Vorstellungen von Komplexität sinnlos sind. Außerhalb mathematischer Diskussionen treten solche Funktionen nicht auf. D.h. wir haben es nur mit Funktionen f mit

$$f = O(\exp(\text{polynom})) \quad (10.3)$$

zu tun. Um Komplexität zu erfassen, kann man daher im Umkehrschluß sagen, daß sofern ein Prozeß superexponentielle Zeit benötigt, so ist er in der Realität unmöglich. Der kreationistische Ansatz bereits bei (10.3) darauf zu schließen, ist unbegründet.

Math \mathcal{P} versus \mathcal{NP} :

The class \mathcal{NP} is the class of decision problems that can be solved in polynomially bounded time in a nondeterministic way. A nondeterministic algorithm

- Has the property that a state may determine many successor states, and each of these followed up on simultaneously; or equivalently,
- has two stages: First he guesses a structure of a potential solution; Secondly he check whether it is really a solution.

In other words, \mathcal{NP} is the class of problems for which it is "easy", i.e. achievable in polynomially bounded time, to check the correctness of a claimed solution; while \mathcal{P} is the class of problems that are "easy" to solve.

$$\mathcal{P} \subseteq \mathcal{NP}. \quad (10.4)$$

The most important open question in the theory of computation is whether the containment of these classes is proper; meaning, is $\mathcal{P} \subset \mathcal{NP}$? Usually, this statement is held to be true, and is called Cook's hypothesis, first stated in 1971 [102]. Roughly speaking, the class of \mathcal{NPC} problems has the following properties:

1. If an efficient solution is found for one, then it will work for all;
2. No such general solution has been found for any; but
3. There is no proof that an efficient solution cannot exist.

Remember Church thesis; now we give the **Polynomial-Time Church-Turing thesis**: The class \mathcal{P} captures the true notion of those problems that are computable in polynomial time by sequential machines, and is the same for any physically relevant model and minimally reasonable time measure of sequential computation that will ever be devised. In other terms, in "our world" $\mathcal{P} \neq \mathcal{NP}$ holds. **End Math**

Das Verhältnis Determinismus zu Nichtdeterminismus ist somit in jeder Komplexitätsbetrachtung zentral. Man kann stets Letzteres durch Ersteres ersetzen, aber nicht umsonst:

Math \mathcal{P} versus \mathcal{NP} (cont.):

For any problem Π in \mathcal{NP} there exists a polynomial p such that

$$\text{complexity of } \Pi \leq O(2^p). \quad (10.5)$$

A proof is given by a simulation strategy, compare [188]. Of course, such a strategy could be speeded up by several techniques; nevertheless, there is no known way to perform this simulation in less than exponential time. Hence,

$$\mathcal{NP} \subseteq \mathcal{EXPTIME}. \quad (10.6)$$

End Math

Wir haben schon gesehen, daß Pseudowissenschaftler ein Problem mit der Logik haben. Da Komplexität eine Erweiterung der Logik ist, kann man also erwarten, daß diese Probleme noch viel gravierender sind. Beginnen wir damit, daß Kreationisten sogar unfähig sind solcherart Probleme auch nur darzustellen: Paturi [478] versucht die Problematik $\mathcal{P} - \mathcal{NP}$ aufzuschreiben und scheitert kläglich; er weiß gar nicht was die Klassen \mathcal{P} und \mathcal{NP} wirklich sind, geschweige denn, daß er ihr Verhältnis zueinander kennt. Jede seiner Aussagen ist entweder falsch oder wirr.

10.2 Der Dembski-Filter

Aber eigentlich scheinen die Kreationisten Beschreibungskomplexität zu meinen. Dembski [125] hat dafür den nach ihm benannten "Dembski-Filter" entwickelt, der wie folgt arbeiten soll, Scott [608], S. 121:

Dembski filter [...] allows the assignment of the cause of some phenomena to natural law, chance, or design, using the combination of probability and specification. High probability events are stopped by the "natural law" filter; medium- or low, unspecified - probability events are attributed to

chance, and only low, specified- probability events are attributed to intelligent design.[...] Dembski's filter is therefore an elimination algorithm: something is explained by design when it is *not* explained by low or chance. But this approach allows false positives where something is attributed to design because of missing or unknown information at the first, natural law level.

Hemminger [248], S. 51 ff., kritisiert den Dembski-Filter als Analogie-Schluß, und somit als wissenschaftlich fragwürdig. Die Begründung ist durchaus - wenngleich nicht ganz sauber - bemerkenswert, S. 47: Betrachte

[...] ein Rüttelsieb voll Kies, [...] das man schüttelt, um kleine Kieskörner nach unten zu befördern, und große an die Oberfläche zu bringen. Wie wahrscheinlich ist es, dass durch bloßes Rütteln zufällig einmal der Zustand eintritt, dass alle großen Kiesel oben und alle kleinen unten liegen? Wenn die Bewegung der Steine unabhängig voneinander wäre, würden Jahrmillionen nicht ausreichen, um auch nur einmal Erfolg zu haben. In Wirklichkeit dauert es nicht lange, bis man die größten Kiesel oben einsammeln kann. Der Grund ist natürlich, dass sich die Steine nicht unabhängig voneinander bewegen, sondern dass sich im Behälter - abhängig von der Durchschnittsgröße der Kiesel - Lücken befinden, durch die kleine Steine häufiger nach unten rutschen als große. Je mehr sich die Steine dadurch sortieren, desto schneller schreitet der Prozess voran, denn dadurch werden die Lücken oben größer, und die kleinen Steine bewegen sich umso schneller nach unten. Jeder Sortierschritt erleichtert den nächsten Schritt, und am Schluss steht - oh Wunder - ein völlig unwahrscheinlicher Endzustand, der ganz ohne intelligente Planung eintritt.

Als Beispiel verweisen Kreationisten oft darauf, daß Wissenschaftler das SETI-Project betreiben, welches nach außerirdischen Intelligenz sucht, und kreationistischem Denken eben gleicht. Neukamm, Beyer [461], S. 49:

Auch der SETI-Forscher, der den Nachthimmel nach "Nachrichten" außerirdischer Zivilisationen durchforstet, eignet sich nicht etwa Dembskis "Erklärungsfilter" an. Vielmehr prüft er, ob einem extraterrestischen Radio- oder Lichtsignal eine *semantisch verwertbare Information* mit "Wiedererkennungswert" aufmoduliert wurde (z.B. ein Radiosignal, das die Kreiszahl Pi auf 1000 Stellen genau übermittelt). Organismen tragen aber keine semantische verwertbare Nachrichten, die auf einen Urheber schließen lassen.

Beschreibungskomplexität im Sinne von Chaitin und Kolmogoroff wird gemessen durch die Länge eines minimalen Algorithmus, der den Prozess simuliert bzw. beschreibt. Auch hier entstehen verschiedene Komplexitätsklassen. Beschreibungskomplexität hängt nun seinerseits mit dem Begriff des "Reduktionismus" zusammen. Dies ist nichts anderes als die Aufspaltung des Denkens in seine natürlichen Bestandteile. Da letztendlich Komplexität und nicht Simplität von Interesse ist, entsteht das Problem ob und wie diese reduziert werden kann:

- Vorliebe für reduzierte Komplexität = Wissenschaft.
- Vorliebe für nicht-reduzierte Komplexität = Kunst.

Vgl. Chaitin [92].

10.3 Grenzen wissenschaftlicher Erkenntnis

Die Evolution ist klüger als wir.

Leslie Orgel

Komplexität ist ein vielschichtiger Begriff, der ohne konkrete logische Untermauerung nicht zu verwenden ist. Zunächst sollte man folgende Hierarchie von Begriffen verstehen können:

Unentscheidbarkeit	
(berechenbare) Semi-Entscheidbarkeit	(berechenbare) Entscheidbarkeit
effektive Semi-Entscheidbarkeit	effektive Entscheidbarkeit
effiziente Semi-Entscheidbarkeit	effiziente Entscheidbarkeit (Lösbarkeit)

Wissenschaftliche Fragestellungen sind von verschiedener Art. Dies ist aber offenbar nicht Allgemeingut, Homberger [269]:

Ich finde es mehr als wünschenswert, dass die hessische Kultusministerin einen modernen Biologieunterricht einfordert, in dem die Grenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnis thematisiert werden; sie sollte Physik-, Chemie- und Mathematikunterricht hinzufügen!

Dem Autor sind folgende Tatsachen voll entgangen: Für all die Grenzbeschreibungen der harten Naturwissenschaften, bzw. aus Logik und Mathematik und vieles mehr, siehe Kinnebrock [330], gilt ausnahmslos (!), daß sie aus innerwissenschaftlichen und/oder logisch-mathematischen Überlegungen geschlossen wurden. Sie sind nicht dadurch gefunden worden, daß ständig versucht wurden gegenteilige Annahmen zu konstruieren, sondern weil man ein schlüssiges Konzept aus Aussagen erstellt hat, in das sich diese Gesetze einfügten. Umgekehrt ist es noch nie gelungen aus weltanschaulichen Gründen noch weitere Grenzen aufzuzeigen. Die Dominanz philosophischer Überlegungen müßte somit begründet werden. Die sich dazu berufenen Weltanschauungen müssen dazu erst mal ihre (natur-) wissenschaftlichen Hausaufgaben machen. Dies lehnen sie aber i.a. strikt ab, Latour [373]:

Erstens sind die Meinungen von Naturwissenschaftlern über Studien, welche die Naturwissenschaften zum Gegenstand haben, nicht weiter von Bedeutung. Naturwissenschaftler sind die Informanten für unsere Forschung zur Naturwissenschaft, nicht unsere Richter. Die von uns entwickelte Sicht der Naturwissenschaft muß keine Ähnlichkeit mit dem besitzen, was Naturwissenschaftler über ihre eigene Disziplin denken.

Diese Sicht verhindert jede wissenschaftliche Kritik an den Pseudo-Wissenschaften, und macht es daher sinnlos mit ihren Vertretern zu diskutieren. Lassen wir sie doch einfach einmal folgende Frage beantworten: Welche gegenseitige Abhängigkeiten gibt es zwischen Beschreibungs- und Ressourcenkomplexität? Oder um es etwas einfacher zu machen: Man gebe eine geisteswissenschaftliche Grenzbeschreibung einer mathematischen Theorie an.

Ungeachtet dieser gedanklichen Schwierigkeiten wird diese Frage von Pöltner [493] sogar noch verschärft, indem er den Naturwissenschaften abspricht, Aussagen über sich selbst zu machen. Woher glaubt (!) er denn, haben sie ihre Grenzen? Er wird doch wohl nicht behaupten, daß die Hauptsätze der Thermodynamik oder der Gödelsche Unvollständigkeitssatz mystischen Ursprungs seien?¹

Etwas nicht verifizieren zu können, heißt nicht es falsifiziert zu haben. Wenden wir jetzt diese Ideen auf die Problematik der Gottesbeweise an. Sie ist keine der Grenzfällen, die sich wissenschaftlich klären lassen. Daraus den Schluß zu ziehen, andere Methoden könnten dies, ist schon kühn, aber mehr noch zu behaupten, damit auch die Wissenschaft zu dominieren scheint nur eitle Anmaßung zu sein. Schwarte [602] zieht tatsächlich diesen Schluß und zwar mit dem, ja logisch falschen Argument, daß "Ja" und "Nein" logisch äquivalent seien. Sie unterscheiden sich aber nicht nur bzgl. ihrer Entscheidbarkeit, sondern selbst wenn sie in der gleichen Entscheidbarkeitsklasse liegen, sind sie nicht notwendigerweise gleich komplex:

Math $\text{co-}\mathcal{NP}$:

The asymmetry of \mathcal{NP} : Note that the definition of efficient computation, and hence of \mathcal{NP} , is essentially asymmetric. That means: When we have a "yes" solution, we can provide a relatively short proof of this fact. But when we have "no" solution, no such short proof is guaranteed.

For each problem Π , there is a natural complementary problem Π^c : For all inputs x , we say $x \in \Pi^c$ if and only if $x \notin \Pi$. Of course, If $\Pi \in \mathcal{P}$ then $\Pi^c \in \mathcal{P}$. Such a result for \mathcal{NP} is far from to be clear. There is a class related to \mathcal{NP} that is designed to model this issue, called $\text{co-}\mathcal{NP}$, defined by $\Pi \in \text{co-}\mathcal{NP}$ if and only if $\Pi^c \in \mathcal{NP}$. It is unknown whether \mathcal{NP} and $\text{co-}\mathcal{NP}$ are different. **End Math**

Mit anderen Worten: Wenn es nicht genügend Fakten zum natürlichen Ursprung des Lebens gibt, ist dies kein Beweis, daß dies nicht natürlich geschehen kann. Hierzu Eigen:

Wer heute behauptet, das Problem des Ursprungs des Lebens auf unserem Planeten sei gelöst, sagt mehr als er wissen kann. Doch um wieviel

¹Renyi [526], S. 79:

[...] daß es diesen Leuten gar nicht darum geht, die Natur zu erkennen, daß sie kein echtes Interesse für die Wissenschaft haben, sondern daß es ihnen nur darauf ankommt, sich als Gelehrte aufzuspielen und gut bezahlt zu werden.

mehr müßte der wissen, der die Gegenbehauptung aufstellt und uns einreden will, daß das Leben auf natürliche Weise ... nicht entstehen konnte. Er müßte nicht nur sämtliche Bedingungen kennen, unter denen Leben möglicherweise entsteht, er muß auch beweisen, daß gerade diese unter allen möglichen Bedingungen der frühen Erde nicht realisierbar waren ... Ein einziges Gegenbeispiel - und davon gibt es heute bereits viele in Form von Laboratoriumsexperimenten - kann seine Behauptung zu Fall bringen.

Betrachten wir die Polymerase-Ketten-Reaktion (PCR), welche die Möglichkeit gibt DNA-Ketten fast beliebig zu vermehren. Die Beschreibung der PCR war eine geniale Idee, für die es zu Recht einen Nobelpreis gab. Wie schwierig wäre es aber gewesen zu beweisen, daß eine solche chemische Gesetzmäßigkeit nicht existiert?²

10.4 Die Sprache des Lebens

10.4.1 Chomsky Sprachen

Wir starten noch einmal mit der Konkretisierung des Berechenbarkeitsbegriffes, diesmal um generative Prozesse als Sprachen zu verstehen. Diese Formulierungen sind für unser Verständnis von prozessuralen Ereignissen bzgl. ihrer logischen Komplexität zentral. Man sollte sich dabei bewußt sein, daß die Anfänge dieser Theorie auf Thue zurückgeht, der solcherart bereits 1912 diskutierte. Diese vor 100 Jahren begründete Argumentation ist heute ein zentraler Teil der Logik. Damit ist sie unter keinen Umständen mehr aus der Wissenschaft zu vertreiben. Nachfolgende Charakterisierung solch prozessuraler Entitäten entspricht der Einfachheit der Molekularbiologie, Schuster [594]:

Die Ergebnisse der Molekularbiologie haben gezeigt, daß der Ablauf der wichtigsten chemischen Synthesen in der lebenden Zelle Ähnlichkeiten mit dem Datenfluß in sogenannten Turingmaschinen [...] aufweist.

Als sehr zweckmäßig, und gut mathematisch untersucht, hat sich das Konzept von Chomsky weitgehend durchgesetzt. Ausführlich dargestellt von Gross, Lentin [219], einschließlich eines Vorwortes von Chomsky.

Math Chomsky languages:

A grammar $\mathcal{G} = (A, V, S, P)$ consists of four parts:

1. An alphabet A whose letters are called terminals;
2. An alphabet V whose letters are called variables, $A \cap V = \emptyset$;
3. A start symbol $S \in V$; and

²Trotzdem bleibt diese Argumentationstechnik eine der kreationistisch beliebtesten. So wurde in einer Fernsehsendung [65] die Endosymbiontentheorie als wesentlicher Bestandteil der Evolutionstheorie dargestellt, wobei wissenschaftliche Argumente, ja sogar Laborversuche geboten wurde. R.Junker leugnet sie trotzdem - und zwar ohne Begründung - obwohl er doch dazu eine übergreifende Metatheorie hätte bieten müssen, vgl. [253].

4. A finite set P of so-called productions given by

$$P \subseteq (A \cup V)^*V(A \cup V)^* \times (A \cup V)^*. \quad (10.7)$$

A production is an ordered pair (w, w') usually written $w \rightarrow w'$, in the sense "left-hand-side \rightarrow right-hand-side".

A grammar works as follows: For $w, w' \in (A \cup V)^*$ we write

$$w \Rightarrow w' \quad (10.8)$$

if w' can be obtained from w by using one production; that is, if there exists words x and z such that

$$\begin{aligned} w &= xyz, \\ w' &= xy'z, \quad \text{and} \\ y &\rightarrow y'. \end{aligned}$$

We will use the same notation (10.8) using a finite number of productions or if $w = w'$. That means we identify the hull of \Rightarrow with its reflexive, transitive closure. The language generated by a grammar \mathcal{G} , denoted by $L(\mathcal{G})$, consists of all words over the terminals that can be obtained from the start symbol; that is

$$L(\mathcal{G}) = \{w \in A^* : S \Rightarrow w\}. \quad (10.9)$$

End Math

Dies ergibt eine logische Klassifikation generativer Sprachen.

Math Chomsky hierarchy:

A grammar $\mathcal{G} = (A, V, S, P)$ is said of type

0 If there is no restriction on its productions.

1 If every production is of the form $w \rightarrow w'$ where $|w| \leq |w'|$.

By "special dispensation", we also allow to have the production of the form $S \rightarrow \lambda$, provided S does not appear on the right-hand side of any production.

2 If every production is of the form $X \rightarrow w$ or $w \rightarrow \lambda$.

3 If every production is of the form $X \rightarrow y$ or $X \rightarrow yZ$ or $S \rightarrow \lambda$.

Observe that the grammars form a hierarchy, since each type i grammar is a type $i - 1$ grammar for $i = 3, 2, 1$.

A language L is said to be a type- i -language if there exists a type- i grammar \mathcal{G} such that $L = L(\mathcal{G})$, $i = 1, 2, 3$. A type-0-language is also called a Chomsky language.

$$\mathcal{L}_i = \{L(\mathcal{G}) : \mathcal{G} \text{ is a type-}i\text{-grammar}\}. \quad (10.10)$$

Chomsky hierarchy: For each $i = 0, 1, 2$ the class of type- i -languages properly contains the class of type- $i + 1$ -languages:

$$\mathcal{L}_3 \subset \mathcal{L}_2 \subset \mathcal{L}_1 \subset \mathcal{L}_0. \quad (10.11)$$

End Math

Chomsky-Sprachen sind nicht-deterministisch definiert. Somit ist es aber auch von Interesse ihr Verhältnis zu den deterministischen Varianten zu diskutieren.

Math Determinism versus Non-Determinism for languages:

Type	$D = ND?$
0	yes
1	open problem (so-called LBA-Problem)
2	no
3	yes

For a proof see [583]. **End Math**

In [385] wird von Wittlich ein evolutionärer Ansatz auf Programmiersprachen untersucht. Daß dieser Ansatz nicht zielführend sein kann, ist einfach zu sehen: Jede Programmiersprache ist eine deterministische Typ-2-Sprache. Evolutionäre Prozesse sind aber nun gerade nicht-deterministisch. Es ist mehr noch anzuzweifeln, ob sie überhaupt durch eine Typ-2-Sprache beschreibbar sind, denn das Leben ist wohl kein Computer.³

10.4.2 Irreduzible Komplexität

Der ID-Ansatz favorisiert den Begriff der "irreduziblen Komplexität":

Ein System ist irreduzibel komplex, wenn es aus mehreren miteinander zusammenhängenden und fein aufeinander abgestimmten Teilen besteht, so daß die Entfernung eines beliebigen Teiles die Funktion restlos zerstört.

So kann man natürlich immer definieren. Die Folgerung daraus ist aber absurd:

Die irreduzible Komplexität muss daher in einer einzigen Generation entstehen, sie kann nicht kumulativ (schrittweise) aufgebaut werden, da Zwischenstadien der Selektion zum Opfer fielen.

Die beiden Zitate stehen in [297] tatsächlich direkt hintereinander, wobei ein logischer Zusammenhang unmöglich ist. Junker in [17]:

³Auch wenn Kreationisten dies gern so sehen. So hat der Apologet Lennox [379] die Jungfrauengeburt Marias wie folgt beschrieben: "Gott hat sich informationstechnisch [!] gesprochen, in Maria einkodiert [!]" .

IC-System. Ein System ist **nichtreduzierbar komplex** ("irreducible complex", "IC", wenn es notwendigerweise aus mehreren fein aufeinander abgestimmten, wechselwirkenden Teilen besteht, die für eine *bestimmte* Funktion benötigt werden, so dass die Entfernung eines beliebigen Teils [!!] *diese* Funktion *restlos* zerstört [...].

IC-Argument. Es ist nicht möglich, ein IC-System durch ungerichtete (graduelle oder auch sprunghafte) evolutive Prozesse aufzubauen. *Das IC-Argument bei Charles Darwin:* "Wenn gezeigt werden könnte, das irgendein komplexes Organ existiert, das nicht durch zahlreiche aufeinanderfolgende geringfügige Änderungen gebildet werden kann, würde meine Theorie völlig zusammenbrechen".

Wie kann einem entgehen, daß zuerst von Typ-1, dann aber von echten Typ-0 Sprachen gesprochen wird?

Natürlich erwartet man, daß auch Beispiele für irreduzible Komplexität genannt werden, Coulter [104], S. 204:

Nevertheless, Behe disproved evolution - unless evolution is simply a nondisprovable pseudoscience, like astrology. Behe produces various "irreducibly complex" mechanisms, of which there are thousands - complex cellular structures, [...] A bacterial motor, called a flagellum, depends on the coordinated interaction of 30-40 complex protein parts. The absence of almost any one of the parts would render the flagellum useless. [...] Behe compared these cell parts to a simple mousetrap, with fewer necessary components than a [...] flagellum. Though there are only a few parts to a mousetrap, all of them have to be working together at one time for the contraption to serve any function whatsoever. If one of the parts is missing, Behe says, you don't get a mousetrap that catches only half as many mice; you don't get a mousetrap at all. Behe then demonstrated that it is a mathematical impossibility for all 30 parts of the flagellum [...] to have been brought together by the "numerous, successive, slight modifications" of natural selection. Life at the molecular level, he concluded, "is a loud, clear, piercing cry of *design*."

Daß die von den Kreationisten genannten Beispiele der irreduzibler Komplexität auch biologisch nicht durchgehen zeigen Atkins [7], S. 40, und Dawkins [119], S. 763 ff., [121], S. 149 ff. Bzgl. der Erkenntnistheorie, Zrzavy, Storch, Mihulka [726], S. 250:

Die graduelle Evolution von komplexen Organen ist eine Herausforderung für unsere Vorstellungskraft, nicht für unseren Verstand.

Kreationisten verstehen einfach nicht, daß Evolution ein Prozeß ist, Svilenov u.a. [646], S. 15:

Zusammenfassend läßt sich sagen, dass eines der Kernprobleme der Evolutionstheorie darin besteht, dass sie nicht erklären kann, wie ein funktionsfähiges Organ in einem Schritt [!!!] entstanden sein soll.

Stellt man die irreduzible Komplexität in den Rahmen der Chomsky-Sprachen, so sieht man leicht, daß ein komplexes System sehr wohl irreduzibel, als auch evolutionär entstanden sein kann, Beispiel nach Neukamm [465]:

$$\begin{array}{ll}
 x & x \text{ erfüllt Aufgabe } \mathcal{X} \\
 x \rightarrow xA_1 \rightarrow \dots \rightarrow xA_1 \dots A_n & xA_1 \dots A_i \text{ erfüllt Aufgabe } \mathcal{X} \text{ ebenso} \\
 & \text{nur immer etwas effektiver} \\
 xA_1 \dots A_{j-1}A_{j+1} \dots A_n = y & A_j \text{ ist redundant und } y \text{ erfüllt } \mathcal{X}.
 \end{array}$$

Interessant ist auch, daß bereits vor fast 100 Jahren vorausgesagt wurde, daß graduelle Evolution und Kooperation zu irreduzibel komplexen Systemen führen können, Muller [443]:

Each new mutant in turn must have derived its survival value from the effect which it produced upon the "reaction system" that had been brought into being by the many previously formed factors in cooperation; thus a complicated machine was gradually built up whose effective working was dependent upon the interlocking action of very numerous different elementary parts or factors, and many many of *the characters and factors which, when new, were originally merely an asset finally became necessary* because other necessary characters and factors had subsequently become *changed so as to be dependant on the former*. It must result, in consequence, that a dropping out of, or even a slight change in any one of these parts is very likely to disturb fatally the whole machinery.

Eine moderne biochemische Abweisung der irreduziblen Komplexität geben Bridgham u.a. [70].

Bei genauer Sicht auf den Begriff "irreduzible Komplexität" sieht man, daß dieser nicht empirisch ist, er liegt rein im logisch-metaphysischen Bereich. Also genügt es, ihn auch dort zu analysieren.

Die Definition der irreduziblen Komplexität führt auf echte Typ-0-Sprachen, d.h. auf Chomsky Sprachen die nicht vom Typ-1 sind. Frage: Wodurch ist die Evolution zu beschreiben: (deterministische) Typ-2- oder Typ-0-Sprachen? Lönnig [385] sollte sich hier mal entscheiden, beides zugleich kann nicht wahr sein. Mehr noch: In dem Buch [297] werden beide Ansätze ausführlich und nur wenige Seiten voneinander getrennt dargestellt, ohne auch nur den geringsten Hinweis darauf, daß sie sich gegenseitig ausschließen. Es kommt sogar noch schlimmer. Unter dem Stichwort "Evolution virtueller Lebewesen" wird eine Einführung in die Logik in Termen der Aussagenlogik gegeben. D.h. sie beschreiben es als eine Typ-3-Sprache. Die Chomsky-Klassen fallen aber auseinander:

Math Decidability on languages:

Word-problem: Given: A grammar \mathcal{G} over A , and a word $w \in A^*$. Is $w \in L(\mathcal{G})$?

Problem of emptiness: Let \mathcal{G} be a grammar. Is $L(\mathcal{G}) = \emptyset$?

Problem of Equivalence: Let \mathcal{G}_1 and Let \mathcal{G}_2 be grammars. Is $L(\mathcal{G}_1) = L(\mathcal{G}_2)$?

Type	word problem decibel	word problem complexity	problem of emptiness decibel	problem of equivalence decibel
0	no		no	no
1	yes	exponential	no	no
2	yes	cubic	yes	no
3	yes	linear	yes	yes

For a proof see [583]. **End Math**

Welche Sprachen spielen in der Biologie eine Rolle?

Math The language of the world:

Type	Class	Abbreviation	Application
1	Context-dependent	cs	Protein tertiary structure
2	Context-free	cf	Protein secondary structure Palindromic DNA structure
3	Regular		Motifs and profiles

Compare also [469] and [479]. **End Math**

Die Faltung von Proteinen ist sicher nur durch eine Typ-1-Sprache beschreibbar. Soll sie von einem Computer simuliert werden, so nutzt man dann eine der Compilersprachen, die aber durch eine deterministische Typ-2-Grammatik dargestellt werden. Damit sind mindestens zwei Komplexitätsschwellen zu überwinden: a) Determinismus vs. Nichtdeterminismus in Typ-2; und b) Typ-2 vs. Typ-1. In [500] wird nun auf den Seiten 108 ff. dies konsequent ignoriert und behauptet, daß die defacto Nicht-Simulierbarkeit der Proteinfaltung auf Computern diese selbst unmöglich macht. Was für ein unsinniges Argument; denn wenn etwas für einen Computer unmöglich ist, so kann es doch natürlich geschehen!

Noch allgemeiner können wir damit Junker [303], S. 163

Die Analogie Technik-Lebewesen ist trotz Unterschieden in wesentlichen Punkten treffend.

widerlegen, nämlich genau wie eben durch die Überschreitung mehrerer Komplexitätsschwellen.⁴

Der Theologe Müller [445] wundert sich, daß der Mathematiker und Apologet Lennox in [380] dieses "wohl stärkste" Argument nicht ausreichend thematisiert. Es kommt ihm gar nicht in den Sinn, daß Lennox sich eben nicht ins wissenschaftliche Abseits stellen möchte.

⁴Kurioserweise behauptet derselbe Autor in einem kurz darauf erschienen kreationistischem flyer, daß Analogie nichts beweist.

Die Anwendung irreduzibler Komplexität hat zudem eine schwerwiegende wissenschafts-methodische (und auch ethische) Konsequenz, Dawkins [118], Schrader [584]: Nach Behe stellt das Immunsystem ein System irreduzibler Komplexität dar. Damit ist eigentlich jede (natur-)wissenschaftliche Forschung dazu sinnlos. Ein medizinischer Fortschritt bei Erkrankungen des Immunsystems ist somit nicht zu erwarten. Bottaro et al. [63]:

Glücklicherweise gibt es Wissenschaftler, die sich um Antworten auf die Frage nach dem Ursprung des Immunsystems bemühen. [...] Es ist unsere Verteidigung gegen schreckliche Krankheiten.[...] Dagegen tun Professor Behe und die ganze Intelligent-Design-Bewegung nichts, um die wissenschaftlichen und medizinischen Kenntnisse voranzubringen. Und zukünftigen Wissenschaftlergenerationen sagen sie, sie sollten sich die Mühe nicht machen.

Chapter 11

Ziel und Zufall

Gott würfelt nicht.¹

Albert Einstein

Kreationistisches Denken macht bzgl. des Zufalls mehrere massive Denkfehler: Es setzt Zufall mit Beliebigkeit gleich und bestreitet, daß er mathematisch fassbar ist. Dies geht soweit, daß in [500] Zufall und Stochastik gemäß Brockhaus definiert wird (kein Witz!), und Svilenov u.a. [646], S. 13, behaupten:

Zufall und Komplexität sind zwei sich gegenseitig ausschließende Größen.
Dies gilt sowohl für die den Makro- wie für den Mikrokosmos.

Genau das umgekehrte ist wahr: Zufall ist das Bindeglied beider Bereiche, vgl. [27], S. 228.

11.1 Zufall

Der Begriff des Zufalls ist vielgestaltig. Daher werden wir uns ihr von verschiedenen Seite her nähern. Bereits in der griechischen Antike wurde er diskutiert, nach Hromkovic [272]:

Demokrit: Das Zufällige ist das Nichterkannte, und dass die Natur in ihrer Grundlage determiniert ist.

Epikur: Der Zufall ist objektiv, es ist die eigentliche Natur der Erscheinungen.

¹Dies sieht Hawking [243], S. 65, etwas anders:

Doch alles spricht dafür, daß Gott ein unverbesserlicher Spieler ist und bei jeder sich bietenden Gelegenheit würfelt.

In kreationistischem Sinne wird oft behauptet, daß der Zufall sich den (Natur-) Gesetzen entzieht. Warum eigentlich? Wir werden im weiteren sehen, daß man den Zufall sehr wohl gesetzlich, d.h. mathematisch-logisch fassen kann. Andernfalls hätte man ihn ja auch nie in wissenschaftliche Theorien einbeziehen können, vgl. Desrosieres [131]. Kreationistischem Denken geht logisch/mathematisches Denken ab, [500], S. 180:

Die Aussage Zufall und jede mit dem Faktor [?] Zufall verbundene Aussage ist gehaltlos. [??] Die Faktoren Zufall \times Gesetz ergeben stets Zufall: $0 \cdot 1 = 0$. Sobald eine Behauptung den Teil-Faktor Zufall enthält, wird die ganze Behauptung substanzlos, nicht nachvollziehbar, nicht beweisbar.

Die modernen Wissenschaften arbeiten sehr wohl mit dem Zufall. Einfach etwas mit 0 und anderes mit 1 zu setzen, und dann diese Werte von Entitäten ohne jede Begründung zu multiplizieren, zeigen eigentlich nur Unverständnis abstrakten Denkens: Wieso setzt man nicht Zufall + Gesetz, also $0 + 1 = 1$? Dies ist ja genauso begründet. Aebi [2] legt noch nach und macht aus obiger Formel völlig denkfrei sogar noch die Behauptung, daß die Evolution aus der Erklärung "Zufall mal [!] Notwendigkeit plus [!] Zeit" bestehe.

Die kreationistische Sicht auf den Zufall hat den großen Vorteil an plausibles Denken anknüpfen zu können. So ist eben das Argument "Aus Zufall kann keine Ordnung entstehen" fast jedermann einsichtig, und eben doch logisch und (!) wissenschaftlich falsch. Auch weitere Interrelationen bleiben Kreationisten verschlossen:

1. Kausalität und Determinismus werden gleichgesetzt, Paturi [478], S. 285:

Lehrmeinung der Deterministen ist es, dass alles determiniert, also bis aufs Kleinste [?] vorherbestimmt ist, weil alles kausal auseinander hervorgeht.

Dabei ist Kausalität die Kollektion von Ursache-Wirkung-Relationen; und Determinismus die Beschreibung von Prozessen, die eindeutig ablaufen. Somit können auch nichtdeterministische Prozesse durchaus kausal sein.

Genauer können wir wie folgt unterscheiden: Für eine Zustandsmenge Z in einem Universum \mathcal{U} definiert eine Funktion f

deterministisch sofern

$$f : Z \rightarrow Z. \tag{11.1}$$

nicht-deterministisch sofern

$$f : Z \rightarrow Z' \subseteq \mathcal{P}(Z). \tag{11.2}$$

D.h. also Nicht-Determinismus ist die Auswahl aus einem gewissen Vorrat von Möglichkeiten.

beliebig sofern

$$f : Z \rightarrow \mathcal{U} \cup \mathcal{P}(\mathcal{U}) \cup \mathcal{P}(\mathcal{P}(\mathcal{U})) \cup \dots \tag{11.3}$$

Somit kann nur Beliebigkeit als akausal bezeichnet werden.² v. Bertalanffy [45] hat bzgl. der Evolution die "reine" Zufälligkeit bereits vor einem halben Jahrhundert begründet zurückgewiesen:

Gene auf zahlreiche Weise mutieren können, aber nicht auf beliebig oder unendlich viele.

2. Zufall und Nicht-Determinismus werden gleichgesetzt. Dabei setzt der Zufall in einem Universum \mathcal{U} zusätzlich eine Funktion

$$p : \mathcal{P}(\mathcal{U}) \rightarrow \{t : 0 \leq t \leq 1\} \quad (11.4)$$

voraus, die den Zufall für Events mißt. Zufall ist die Auswahl aus einem gewissen Vorrat von Möglichkeiten, mit einer Gewichtung dieser. Popper [495], S. 250, hierzu:

[Die] ontologische These, es könne nichts zwischen Zufall und Determinismus geben, erscheint mir nicht nur als höchst dogmatisch (um nicht zu sagen doktrinär), sondern als eindeutig absurd; und sie ist nur verständlich unter der Annahme, daß sie an einen vollständigen Determinismus glaubten, in dem der Zufall nur als Zeichen unseres Nichtwissens einen Platz hat.

3. Zufall und Kausalität werden als gegensätzlich angenommen. Aber Renyi, nach [272], S. 186:

Es gibt keinen Widerspruch zwischen Kausalität und Zufall. In der Welt herrscht der Zufall, und eben deshalb gibt es in der Welt Ordnung und Gesetz, die sich in den Massen von zufälligen Ereignissen den Gesetzen der Wahrscheinlichkeit entsprechend verhalten.

11.2 Blinder Zufall

Selten ist pseudowissenschaftliches Denken natürlich nicht, Urban [664], S. 64:

Die Weltgeschichte ist voller Welt-Deutungen von Leuten, die keine Welt-Kennntnis haben oder die die Welt mit dem Wissen vergangener Zeiten deuten, das längst überholt ist.

Kommen wir somit zu einer der zentralen Differenzen in kreationistischer und wissenschaftlicher Sicht der Evolution, der Relation von Ziel und Zufall. Schönborn [572], [573], hat hier die Position des katholischen Denkens zu dieser Frage klar gemacht: "Keine Evolution durch blinden Zufall!" Leider erklärt Schönborn nicht den Begriff des "Sehenden Zufalls".³

²Kausalität ist nun wirklich ein vertrackter Begriff. Seit der Antike ist klar, daß er verschiedene Auslegungen kennt, siehe Scheibe [549], S. 207 ff.

³Und das wäre notwendig, Merö [428], S. 296:

Nun wissen wir jedoch, daß der Zufall ein Mittel zur Verwirklichung der reinen Rationalität ist - gelegentlich sogar das *einzig* Mittel.

Seit Papst Johannes Paul II. 1996 erklärt hat, das die Evolution (ein Begriff, den er nicht definierte) "mehr" sei als nur eine "Hypothese", haben die Verteidiger des neo-darwinistischen Dogmas eine angebliche Akzeptanz oder Zustimmung der römisch-katholischen Kirche ins Treffen geführt, wenn sie ihre Theorie als mit dem christlichen Glauben in gewisser [Weise] vereinbar darstellen. Aber das stimmt nicht.

Dies ist schon einmal sehr aufschlußreich, denn das Zitat Johannes Paul II. [291] ist allgemein verbreitet, wenn auf die Vereinbarkeit katholischen und wissenschaftlichen Denkens hingewiesen wird, Coyne [106]. Es wird von Schönborn diese Äußerung eines Papstes sogar als "eher unbedeutend und weniger wichtige Botschaft" dargestellt. In [572] geht es noch weiter:

Jedes Denksystem, das die überwältigende Evidenz für einen Plan in der Biologie leugnet oder weg zu erklären versucht, ist Ideologie, nicht Wissenschaft.

Das ist nun schon sehr stark, denn genau das Gegenteil ist wahr. Es ist Aufgabe der Wissenschaft jede (!) ihrer Hypothesen zu überprüfen, alles andere ist Ideologie. Seien H_1 bis H_n Hypothesen, so wird für Folgerungen aus ihnen die reflexiv-transitive Hülle $\text{Fol}(H_1, \dots, H_n)$ definiert. Schönborn behauptet nun, daß wenn H_1, \dots, H_n die Hypothesen der Evolution sind, stets

$$\text{Fol}(H_1, \dots, H_n) \subset \text{Fol}(H_1, \dots, H_n, \text{Plan}) = \text{Evolution} \quad (11.5)$$

gilt. Diese Ungleichheit muß er beweisen. Er denkt aber gar nicht daran, sondern redet einfach von "Evidenz" (?). Wie wenig Schönborn logisches Denken versteht, ersieht man daran, wie er diese Frage noch weiter durcheinanderbringt, so wenn er in einem Vortrag [576] sagt:

Die Betrachtung der Natur und die Erforschung des Universums deuten auf eine Ordnung, einen Plan, eine Absicht und einen Zweck hin [...]

D.h. er behauptet jetzt sogar

$$\begin{aligned} \text{Fol}(H_1, \dots, H_n, \text{Ordnung}) &= \text{Fol}(H_1, \dots, H_n, \text{Plan}) \\ &= \text{Fol}(H_1, \dots, H_n, \text{Absicht}) \\ &= \text{Fol}(H_1, \dots, H_n, \text{Zweck}). \end{aligned}$$

Schönborn hat ein Buch geschrieben [579], welches solches beweisen soll, allerdings gibt er in ihm kein einziges wissenschaftlich relevantes Argument. Ja, mehr noch, Schönborn sagt noch etwas viel Unglaublicheres:

Zu beachten ist, dass in diesem Zitat das Wort "Ziel" ein philosophischer Begriff ist, der mit letzter Ursache, Zweck oder Plan gleich bedeutend ist.

Mit anderen Worten: Ein verschwommener philosophischer Begriff soll *a priori* als Voraussetzung in eine wissenschaftliche Theorie eingehen wird nicht mit den anderen

Hypothesen verknüpft und darf dann nicht mehr hinterfragt werden. All dies würde jede Wissenschaft unmöglich machen und sie zur Magd reiner Ideologie herabstufen.⁴ Speziell ist die Teleologie de facto eine Umkehrung der Kausalität. Genau dies hat die moderne Evolutionstheorie durch die Einführung des Prinzips der Selektion vermieden, Arber [10]:

Zusammenfassend stellen wir fest, dass die unseren Studien zugänglichen Lebewesen befähigt sind, sich nicht nur zu vermehren, sondern auch zur evolutionären Entwicklung der Populationen eigenständige Beiträge zu leisten. Dazu tragen sowohl Produkte spezifischer Gene als auch intrinsische Eigenschaften [!] der Materie bei. Die darauf basierende biologische Evolution ist ein sehr langsam fortschreitender Prozess und sichert der Mehrzahl der Individuen eine komfortable genetische Stabilität zu. In dem so verstandenen Evolutionsgeschehen hat Charles Darwins Konzept der natürlichen Selektion mitnichten ausgedient.

Insgesamt stellt Schönborns Argumentation [572], [573] einen ungeheuren Angriff auf die Wissenschaft dar. Und dies ohne jeden Versuch eines wissenschaftlichen Beweises: "[...] ein zielloser evolutionärer Prozess - der sich außerhalb der Grenzen der göttlichen Vorsehung abspielt - einfach nicht existieren kann."⁵

Die Fokussierung der Evolutionstheorie auf falsche Prinzipien ist schon fast manisch, McGrath [422], S.68:

Denn im Sinne des Darwinismus ist ja alles zufällig.

Dies ist nun das genaue Gegenteil von dem was Darwin sagt. Glaubt McGrath dies wirklich selbst? Es kann ihm doch nicht entgangen sein, daß seine Aussage eine völlig andere Theorie als die Darwins ergibt. Dawkins hat dies in seinem Buch "Der blinde

⁴Es gibt auch biologische Argumente, die eine Teleologie schwierig machen, siehe [421] und [658]. Der "Anschein" der Teleologie in der Geschichte des Lebens kann ersetzt werden durch den der Teleonomie, Penzlin [484]:

In contrast to the "external" teleology of certain human artifacts such as targets tracking missiles, the teleology of living beings is an internal one because it is inherent to the system and "self-made" and does not originate from the intention of an engineer. Teleonomic in biology means goal-directed but not goal-intentioned. Teleonomy is directiveness without knowledge of the goal, is performance according to a plan.

⁵Hier gibt es aber eine theologische Begründung, Becker [32], S. 58:

Die Internationale Theologenkommission des Vatikan hat 2004 eine Stellungnahme publiziert, [...] und betont, dass es einen ungesteuerten evolutionären Prozess, der außerhalb der Grenzen göttlicher Vorsehung fällt, nicht geben kann. [...] In der Evolution mag zwar das Prinzip Zufall eine wichtige Rolle spielen, das heißt jedoch nicht, dass sie außerhalb der göttlichen Vorsehung stattfindet. Ansonsten könnte Gott das Ergebnis der Evolution nicht vorhersehen. Die Schöpfung wäre für Gott nur ein Experiment, bei dem er gespannt das Ergebnis abwarten müsste - mit der Gefahr des Fehlschlages. Das würde die (christliche) Hoffnung auf ein glückliches Ende der *Heilsgeschichte* untergraben und eine zentrale Eigenschaft verabschieden, die Gott traditionell zugeschrieben wird: die Allwissenheit.

[!] Uhrmacher" [116] in fast epischer Weite dargestellt. Einfach gesagt ist der Zufall schöpferisch, Markl [410]:

Zufall schafft nichts von Wert ohne Auslese, aber Auslese hat nichts zu schaffen ohne Zufall.

Eichelbeck [144], S. 268, versucht nun einen Beweis der Hypothese "Allein der Zufall", indem er auf ein Experiment (ohne genaue Angabe) hinweist bei dem der Drosophila (Taufliege) durch radioaktive Strahlung die Mutationsrate auf das 75.000 fache gesteigert wurde. Es geschah aber nichts oder Krüppel wurden gezeugt. Analysieren wir dieses Experiment: Nehmen wir einmal an, daß ein System, welches sich in einem Gleichgewicht befindet und von vielen Parametern abhängig ist, dahingehend geändert wird, daß genau einer (!) von ihnen verändert wird. Nach Eichelbeck sei nie ein neues Gleichgewicht eingetreten. Genau das ist systemtheoretisch auch zu erwarten. Konsequenterweise wird man nun annehmen, daß der Parameter "Zufall" nicht der alleinige sein kann. Genau das ist Teil der Darwinschen Theorie. Natürlich sind solche Experimente auch tatsächlich durchgeführt worden. Dies hat Schuster [596] sogar Benedikt XVI. vorgetragen, und zwar als Beleg für die Evolution! Begonnen wurden solche Experimente bereits in den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts, siehe Eigen [145]. Ein interessante Variante dieser Art mit E.coli wird seit 1988 von Lenski durchgeführt, beschrieben von Charisius [94] und Dawkins [121]. Eine Konsequenz dieses Experiments zieht Lenski nach [30]:

And this, in turn, had become possible only as a result of the duplication of another gene. The evolution of this phenotype was thus dependent on the population's "genetic history".

Da Eichelbeck nicht wissenschaftlich denkt, macht er dementsprechend aus all dem noch einen "Sklassen des Zufalls", [144], S. 110 und 126. Nun ist Zufall eine naturgesetzliche Kategorie, Schlick [562], S. 158:

Da Naturgesetze nur Beschreibungen dessen sind, was geschieht, so kann bei ihnen von einem "Zwang" gar keine Rede sein. Die Gesetze der Himmelsmechanik schreiben den Planeten nicht vor, wie sie sich zu bewegen haben, gleich als ob die Planeten sich eigentlich ganz anders bewegen möchten und nur durch diese lästigen Keplerschen Gesetze genötigt würden, in ordentlicher Bahn zu bleiben; nein diese Gesetze "zwingen" die Planeten in keiner Weise, sondern sagen nur aus, was Planeten tatsächlich tun.

All diese kreationistischen "Entgleisungen" sind nun selbst gläubigen Wissenschaftlern zuviel: Collins [100]. Sein Versuch dies fundamentalistischen Christen zu erklären, siehe [101], wird durch antiwissenschaftliche Argumente zurückgewiesen, Junker [299]:

Wie fast alle Christen, die für eine "theistische Evolution" plädieren, befasst sich Collins nicht mit dem heilsgeschichtlichen Zusammenhang [!]

zwischen Adam und dem Sündenfall einerseits und Jesus Christus andererseits. Der Tod kommt durch die Sünde Adams und ist nicht ein Mechanismus [?] der Evolution (Römer 5,12ff.); die Sünde ist Ungehorsam und nicht Resultat der Evolution; Jesus und Paulus bestätigen die Herkunft aller Menschen von einem ersten Menschenpaar (Matthäus 19,3ff.; Apostelgeschichte 17,26). Viele zentrale Aussagen des Neuen Testaments hängen mit den Schilderungen der biblischen Urgeschichte zusammen. Dass all diese grundlegenden [!] Fragen nicht einmal angesprochen werden, ist ein immer wieder erstaunlicher [?] Mangel, denn genau an dieser Stelle liegen die wichtigsten und schwierigsten Fragen bezüglich einer Synthese von Evolution und Schöpfung - ein Mangel, der auch durchgängig allen neueren kirchlichen Stellungnahmen zum "Kreationismus" anhaften.

11.3 Fortschritt

Treffen sich zwei Planeten.

"Wie geht es Dir?"

"Nicht so gut, ich habe *Homo sapiens*."

"Igitt ist das widerlich; aber tröste Dich, das gibt sich schnell von selbst"

???

Nachdem wir das Prinzip eines Planes zumindest als außerwissenschaftlich zurückgewiesen haben, verbleibt doch die etwas schwächere Fassung einer Richtung der Evolution zu bedenken. Im allgemeinen wird dies als "Fortschritt" interpretiert. Es gehört offenbar zum abendländischen Denken, Misik [435], S. 34:

[...] ein Motiv vieler politischer Bewegungen und aller politischen Utopien ist ein leicht erkennbares Erbe der jüdisch-christlichen [...] Gedankenwelt: dass die Zukunft besser wird als die Vergangenheit. Dies scheint uns, die wir Kinder des Fortschrittsgeistes mit seinem Innovationspathos und seiner Zukunftsgier sind, banal. Doch das "futurozentrische", also auf einen Akt der Erlösung in der Zukunft gerichtete Weltbild der biblischen Lehren war einst eine Gedankenrevolution, vergleicht man es nur etwa mit den hellenistischen Vorstellungen von der "ewigen Wiederkehr", mit der alten zyklischen Geschichtsauffassung.

Ist also der Fortschrittsglaube nichts anderes als säkularisierte Eschatologie, [325], S. 89ff.?

11.3.1 Leitern

Die Metapher des Fortschritts ist ziemlich stark, Wuketits [711], S. 56:

[...] folgende Ideen und Vorstellungen [können wir] als maßgeblich für den Fortschrittsgedanken und seine Begründung festhalten:

1. Die Idee, daß die Welt, so wie sie ist, vom Schöpfer gewollt war, daß dieser Welt ein grandioser (Schöpfungs-) Plan zugrunde liegt und alles in ihr sinnvoll ist.
2. Den dieser Idee folgenden Glauben an eine universelle Weltordnung und Zweckmäßigkeit, wonach die Annahme begründet erscheint, daß wir in der besten aller möglichen Welten leben.
3. Die Vorstellung vom stufenartigen Aufbau der Welt, der unterschiedlich komplexe Dinge, vor allem Lebewesen, erkennen läßt und höhere von primitiveren Formen scheidet [...].
4. Die Idee der Vervollkommnung der Lebewesen und die Vorstellung, daß der Mensch das vollkommenste Lebewesen sei. Damit verbunden auch den Glauben an eine Erfüllung im Jenseits.

Wuketits sieht natürlich sofort, daß all dies so nicht in sich konsistent gedacht werden kann, denn wenn alles nach Plan geht und bestens ist, wieso ist Fortschritt dann noch möglich? So etwas bedarf also von Seiten des Glaubens eines erheblichen Erklärungsbedarfs. Es muß somit auch zwischen einem religiösen Fortschritt und einem sekularen Fortschritt unterschieden werden. Schönborn [579], S. 177, versucht dies durch die Beschreibung zweier Leitern, nämlich der "Darwinsleiter" (?) und der "Jakobsleiter" (?). Wie er dabei selbst sagt, ist diese Metapher bei Illies [276], S. 104, entlehnt:

Dieses Bild soll die aufsteigende Bewegung der Evolution und die von Gott herabkommende Bewegung des Schöpfergeistes symbolisieren. Es sind zwei Bewegungen in zwei [!] Richtungen, die erst in ihrer Zusammenschau so etwas wie einen Blick auf das Ganze ermöglichen.

Hier soll wohl eher der Blick auf das Ganze verwirrt werden, denn zumindest die Darwinleiter ist keineswegs linear, sondern baumartig. Wie kommen sie sich dann entgegen? Daß die Idee der Leiter leicht kreationistisch gedeutet werden kann, beschreibt Kitcher [335], S. 87ff., der aus einem kreationistischen Lehrbuch *Of Pandas and People* zitiert: Es betrachtet den prozentualen Unterschied zwischen Cytochrom-c-Molekülen verschiedener Lebewesen:

	Schwein	Schildkröte	Frosch	Thunfisch	Seidenraupe
Schwein	0	9	11	16	25
Schildkröte		0	10	17	26
Frosch			0	14	27
Thunfisch				0	30

Dann wird kreationistisch wie folgt argumentiert:

Überraschend ist dieser Befund deshalb, weil er der darwinistischen Erwartung widerspricht. Geht man von der Seidenraupe in der Evolution aufwärts [!], lautet die Erwartung [...], daß auf molekularer Ebene eine zunehmende Divergenz zu beobachten sei. [...] Doch dieses [...] findet sich nicht.

Nur: Die Seidenraupe ist nicht der Vorgänger eines der anderen Lebewesen. Sie haben alle einen gemeinsamen Vorfahren. Dieser liegt weiter zurück, als der gemeinsame Vorfahre von von Thunfisch, Frosch, Schildkröte und Schwein, dieser wieder Die Verwandtschaft ist eben "baum-artig" und nicht "leiter-artig". Der Versuch von Kummer [363], S. 90 ff., aus Leitern einen Stammbaum zu folgern, ist zum Scheitern verurteilt, den ihre Topologien sind wesentlich verschieden.

11.3.2 Höherentwicklung

Die Evolution ist eine Serie erfolgreicher Fehlschläge.

Steve Jones

Gould [208], S. 142, beschreibt drei Aspekten der Evolutionstheorie:

1. Es gibt keine höhere Harmonie.
2. Evolution ist opportunistisch, nicht teleologisch.
3. Evolution ist Ausdruck einer Gleichgewichtssituation.

Wenngleich wir den Begriff des Fortschritts hiermit prinzipiell zurückweisen, so ist er in einem gewissen schwachen Sinne schon evolutionär denkbar: Huxley [275]:

[Evolution im Ganzen ist eine] Ausweitung des Phänomens adaptiver Ausstrahlung eines einzelnen Typs in viele Nischen zusammen mit einer mit einer effizienteren Nutzung der Umweltressourcen.

D.h. die Evolution erobert "leere Räume". Durch den sogenannten "Linke-Wand-Effekt" entsteht zudem der Eindruck des Fortschritts wie folgt: Wenn zufällige Änderungen aneinandergerei werden, können Lebewesen nicht einfacher werden, ohne wesentliche Eigenschaften zu verlieren; hingegen entstehen irgendwann auch komplexere Lebewesen. Der evolutionäre "Fortschritt" wird also nicht durch den komplexesten Vertreter, sondern durch die Breite des Spektrums bestimmt. Die Setzung von Komplexitätszunahme mit Höherentwicklung ist nicht zu begründen, siehe Carroll [84].

Aus der baumartigen Topologie der Evolution entsteht zudem ein "Pfeil der Entwicklung", geschrieben als Ordnungsstruktur:

Math Rooted Trees:

For a rooted tree $T = (V, E)$ a partial order \leq_T on the set V of vertices is obtained by setting $v \leq_T v'$ if the path from the root of T to v' includes v . **End Math**

In diesem Sinne kann man aus den Gesetzen der Evolutionstheorie eine gewisse Vorhersage des weiteren Verlaufes der Evolution machen. Genau diese Fähigkeit geht kreationistischem Denken ab, Kummer [363], S. 95:

Die Ablehnung des Begriffes der Höherentwicklung, auch wenn sie Darwins Theorie zu fordern scheint, lässt sich also selbst von den treuesten Anhängern Darwins [...] nicht durchhalten [!?!]. Freilich kann man als strammer Ideologe versuchen, Darwins Theorie in diesem Punkt zu retten, und jegliche stufenartige Darstellung bei der Darstellung des stammesgeschichtlichen Ablaufs vermeiden. Aus dem Stammbaum wird dann ein "Stammbusch", bei dem im Extremfall alle Zweige parallel nebeneinander aus einem gemeinsamen Wurzelstock in die Höhe wachsen. Ein solches Schema ist dann allerdings auch ohne [!] weiteren heuristischen Wert, d.h. es hat keine Aussagekraft mehr. Es hilft uns in dieser Form nicht für die Bestimmung der stammesgeschichtlichen Verwandtschaftszusammenhänge.

Hier wird nun eine mathematische Disziplin, nämlich die Topologie, zur Ideologie erklärt. Aber: Die Klasse der "Nicht-Bäume" ist nicht topologisch homogen.

Math Isomorphic graphs:

Two graphs $G_1 = (V_1, E_1)$ and $G_2 = (V_2, E_2)$ are said to be isomorphic if there exists a one-to-one, onto mapping $f : V_1 \rightarrow V_2$ such that

$$vv' \in E_1 \text{ if and only if } f(v)f(v') \in E_2.$$

In general it is difficult to determine whether two graphs are isomorphic. For n vertices there are $n!$ possible bijections between V_1 and V_2 . Testing each such correspondence to see whether it preserves adjacency and nonadjacency is impractical if n is large. Note that isomorphism of graphs is usually much harder to prove than non-isomorphism. **End Math**

Der Fortschritt scheint eine (fast bewiesene) Tatsache zu sein. Wir sollten vorsichtiger sein. Gewisse Tendenzen scheinen korrekt zu sein: So sind vorteilhafte Strukturen sicher konservativ. Und zunehmende Differenzierung ermöglicht effektivere Arbeit. Reichhoff [523], S. 40:

Fortschritt in der Evolution bedeutet zunehmende Emanzipation vom Diktat der Umwelt.

Bzw. v. Weizsäcker [696], S.148:

Der Kern des Evolutionsphänomens ist, daß mit fortschreitender Evolution die Menge realer Möglichkeiten zunimmt.

Eine feine Beobachtung, die Schönborn [579], S. 67, ignorieren muß:

Warum nimmt die biologische Vielfalt mit der Zeit immer mehr zu? [...] Viel wahrscheinlicher wäre nach der Theorie DARWINS, dass am Ende nur Viren und Bakterien überleben, [...]

Nun, die Vielfalt der Viren und Bakterien nimmt tatsächlich zu, die anderen sind - grob gesprochen - nur "exotische" Ausreißer, Margulis, Sagan [408], S. 52:

Bakterien sind nicht etwa unfertige, sondern vielmehr höchst lebendige und vollentwickelte Lebewesen, die seit mehr als 3,5 Milliarden Jahren erfolgreich gedeihen. [...]

Sie führten die Atmung mit Sauerstoff ein und lernten zu schwimmen, und nach wie vor sind sie die einzigen Wesen mit zahlreichen metabolischen Stoffwechseltricks im Repertoire, die wir Tiere und Pflanzen nicht beherrschen. Bakterien sind die Virtuosen der Biosphäre.

Ohne die Existenz und das Wirken der Bakterien ist das Leben und seine Geschichte nicht zu verstehen. Sie sind Vorbedingungen eukaryotischen Lebens, das durch sie also nicht verdrängt, sondern erst ermöglicht wird.⁶ Schuh [606]: "[...] Mikrobenarten [...] haben die Welt erschaffen, wie wir sie kennen."

Für die Einheit von Evolutionstheorie und Biodiversität siehe [204], [390] and [561].

⁶Wo ordnen sich hier die Viren ein? Sie sind sicher nicht die phylogenetischen Vorstufen des Lebens, den sie setzen lebende Zellen voraus. Sie zeigen aber wie die Evolution in immer weitere Bereiche vordringt, vgl. Butenandt [80].

Chapter 12

Stochastik

Zufall ist die Bedingung der Möglichkeit von Wahrscheinlichkeitsrechnung.

Immanuel Kant¹

Unter Wahrscheinlichkeit wird im Alltag verschiedenes verstanden:

- Die klassische oder a priori Wahrscheinlichkeit.
- Häufigkeit oder statistische Wahrscheinlichkeit.
- Glaubwürdigkeit oder induktive Wahrscheinlichkeit.

Im Rahmen der Wissenschaft kommen ohnehin nur die ersten zwei Fälle in Frage, und müssen natürlich logisch exakt gefaßt, Behrends [34], S. 171:

Bevor irgendwelche Wahrscheinlichkeiten berechnet werden können, **müssen** wir zunächst ein wahrscheinlichkeitstheoretisches Modell für die Situation formulieren, die im Problem dargestellt wird.

12.1 Plausibilität

Wissenschaftliches Arbeiten ist bei Kreationisten und anderen Pseudowissenschaftlern unterentwickelt. Statt mit wissenschaftlicher Terminologie zu arbeiten wird häufig der Begriff der "Plausibilität" benutzt, Schönborn:

Die katholische Kirche [...] verkündet [...], daß der menschliche Verstand im Licht der Vernunft leicht und klar Ziel und Plan in der natürlichen Welt, einschließlich der Welt des Lebendigen, erkennen kann. [... Dagegen

¹Nach Taschner [653], S. 131. Bolotin [61], S. 16:

Die Wahrscheinlichkeit ist ein objektives Maß der Möglichkeit, daß ein Ereignis unabhängig davon, ob es ein Masseneignis ist oder nicht, eintritt.

seien ...] Theorien, die den Versuch machen, das Aufscheinen des Plans als ein Ereignis von "Zufall und Notwendigkeit" wegzu erklären, [...] nicht wissenschaftlich.

Das diese Aussagen wertlos sind, wird schon an den Paradoxien des Alltag deutlich: Berger [42], Gardner [185], [186], und Szekely [649]. Es sind aber auch Beispiele (postmoderner) philosophischer Lehre an einer Universität, leider auch meiner eigenen, bekannt, die so argumentieren, [295]:

Die Physik des Aristoteles sei viel einleuchtender, als die Newtons. Und was sich Einstein ausgedacht habe, sei ja nur geglaubt worden, weil Einstein so berühmt war,

In einem anderen Kontext behauptete ein Student der Geisteswissenschaften sich jederzeit (!) in die Teilchenphysik einarbeiten zu können, [501]. Die Tatsache, daß gerade dieser Teil der Physik extrem mathematisiert ist, war ihm gar nicht bewußt. Denken auf diesem "Niveau" wird von einigen Lehrenden sogar gefördert, [447]. Genauso geht die Postmoderne mit der Evolution um, wenn z.B. Rupke [534] von einer "[...] historischen Alternative zur Evolutionsorthodoxie" spricht. Es stört ihn nicht, daß die moderne Evolutionstheorie wissenschaftlich abgesichert ist. Dies spielt dem Kreationismus direkt in die Hände.

Math The birthday paradox:

Let p_n be the probability that any two of n persons picked at random have the same birthday. It is easier to first compute the probability that no two of the n persons have the same birthday. Here we ask: "In how many ways is it possible for the birthdays of each in turn to be different from those above them on the list?"

$$1 - p_n = \frac{365 \cdot 364 \cdot 363 \cdots (365 - n + 1)}{365^n}. \quad (12.1)$$

n	p_n
2	0.0027
23	0.5073
41	0.9032
57	0.9901
80	0.9999

The strange behavior of p_n is often called the birthday paradox. This paradox is a classic example of so-called coincidence. In a world where there are great many potential coincidences each with a small probability of happening, someone, somewhere is going to see one. The fact that there are countless numbers of noncoincidences and many people who do not see a significant coincidence in the same period of time is overlooked. Consequently, we tend to underestimate the probabilities of coincidences in certain situations. For more information of and relatives see [241], [349] or [649]. **End Math**

Noch einmal zur Sicherheit:

- Paradoxien sind Aussagen, die unplausibel sind, d.h. unseren Anschauungen zu widersprechen scheinen; keineswegs aber sind sie logische Widersprüche.
- Plausibilität ist nichts anderes als unreflektierte Glaubwürdigkeit, [325], S. 137. Dementsprechend mag sie im religiösen Glauben eine Bedeutung haben, in der Wissenschaft ist sie wertlos.

In der Stochastik tritt solcherart häufig auf, siehe Büchter, Henn [77]. Noch eines gefällig?

Math Benfords paradox:

If a number is chosen at random from a large table of data or statistics we assert that distribution of first significant digits is

$$\log_{10} \left(1 + \frac{1}{d} \right) \tag{12.2}$$

has become known as Benford's law. In view of its conterintuitive nature of the law it is also called Benford's paradox.

d	intuitive probability	suggested probability
1	0.111...	0.30103...
2	0.111...	0.17609...
	⋮	
8	0.111...	0.05115...
9	0.111...	0.04578...

For a history and its application see [240]. **End Math**

Bedeutet dies, daß beim Roulette die "1" am häufigsten kommt? Natürlich nicht, denn dort sind die Zahlen nur Namen.

12.2 Wahrscheinlichkeit

Wahrscheinlichkeit beschreibt Sachverhalte des Zufalls durch Terme, die durch Logik verbunden sind. Obwohl die Struktur mathematisch-logischer Aussagen seit vielen Jahrhunderten bekannt sind, werden extrem simplifizierte Kalkulationen bis heute als Wahrscheinlichkeitsrechnung ausgegeben, Junker [296].²

Um die Absurdität falscher Wahrscheinlichkeitsrechnung einmal zu illustrieren, "widerlegen" wir mit kreationistischem Denken den Satz des Pythagoras: Für Zahlen a, b und c kann gelten

$$a^2 + b^2 = c^n, \tag{12.3}$$

²Richtige Wahrscheinlichkeitsrechnung kann man sehr schön bei Häggström [226] und fast schon enzyklopädisch bei Renyi [525] finden.

für eine Zahl $n = 1, 2, 3, 4, \dots$. Es gibt also unendlich viele Werte, für die solch eine Gleichung wahr ist. Die Wahrscheinlichkeit, daß dies ausgerechnet nur für $n = 2$ wahr sein soll, ist also extrem gering.

Math Probability:

Laplace defined probability as follows

$$\text{Probability} = \frac{\text{number of favorable cases}}{\text{total number of cases}}. \quad (12.4)$$

Probability will be a measure of how likely it is that some event will occur, given as a number between 0 (=impossible) and 1 (=certain).

Let $S = \{s_1, \dots, s_n\}$ be the set of possible outcomes of an experiment. To get a probability space we assume that each outcome $s_i \in S$ has a probability $p(s_i)$ such that

$$\sum_{i=1}^n p(s_i) = 1 \quad \text{and} \quad (12.5)$$

$$p(s_i) \geq 0, \quad (12.6)$$

for all $i = 1, \dots, n$.

A subset E of S is called an event. The probability of an event $E \subseteq S$ is defined as the sum of probabilities of outcomes in E , and is denoted by $p(E)$:

$$p(E) = \sum_{s \in E} p(s). \quad (12.7)$$

The following facts follow directly from the Laplace definition, and gives characteristic properties for probability.

- For every event E , $0 \leq p(E) \leq 1$.
- $p(S) = 1$.
- If events E and F are mutually exclusive, then $p(E \cup F) = p(E) + p(F)$.

End Math

In kreationistischem Sinne wird nun immer wie folgt argumentiert, Imming [280]:

Die Bedingungen zur Herausbildung von Leben aus der Lebllosigkeit sind statistisch so unwahrscheinlich, dass auf eine intervenierende Instanz geschlossen werden könne, ja muss.

Gleich drei logische Fehler in einem Satz:

1. Die statistische Unwahrscheinlichkeit ist keineswegs bewiesen. Wo denn?
2. Selbst wenn es so wäre, folgt daraus keineswegs zwangsläufig der Designer.
3. Nichtverifizierung ist nicht Falsifizierung.

Kreationistischem Denken kommt es gar nicht in den Sinn, daß mathematische Aussagen bewiesen werden müssen. Dabei kann schon einfaches Nachdenken oft vor simplen Fehler warnen. Betrachten wir das Skatspiel: 32 Karten werden nach dem Mischen in Teile von dreimal 10 und einmal 2 Karten aufgeteilt. Wieviele Möglichkeiten gibt es hierzu?

Math Partitions:

If there are n objects of k types with n_i of the i th type, $i = 1, \dots, k$, where $n_1 + \dots + n_k = n$. Then the number of arrangements are

$$\binom{n}{n_1 n_2 \dots n_k} = \frac{n!}{n_1! \cdot n_2! \cdot \dots \cdot n_k!} \quad (12.8)$$

End Math

Nach (12.8) gibt es $32!/(10! \cdot 10! \cdot 10! \cdot 2!) \approx 6,6 \cdot 10^{16}$ viele Blätter. Die Wahrscheinlichkeit ein ganz spezielles zu erhalten ist also extrem klein, und doch hat man es. Wie groß ist nun die Wahrscheinlichkeit, daß man ein Blatt mit Siegchance erhält? Diese Frage zu beantworten dürfte sehr schwer sein. Kreationisten behaupten hingegen sogar noch mehr: "Die meisten Mutationen sind schädlich". Den Beweis würde ich gern mal sehen.

Die Unabhängigkeit von Events ist wesentlich. Sie stellt die zentrale Frage der Wahrscheinlichkeitsrechnung dar. Und wird somit in kreationistischem Sinne konsequent ignoriert. Dies ist auch nicht verwunderlich, da mit ihr all (!) ihre Argumente, die auf Basis der Stochastik zu arbeiten vorgeben, in sich zusammenbrechen.

Math Independent events:

If an event E is actually observed, then the probability of an hypothesis H must be multiplied by the following ratio:

$$\frac{\text{probability of observing } E \text{ if } H \text{ is true}}{\text{probability of observing } E}. \quad (12.9)$$

In other words, the conditional probability of an hypothesis H given an event E is equal to the ratio of the unconditional probability of H multiplied by the conditional probability of E if H is true to the unconditional probability of E alone.

Suppose E is an event in a probability space (S, p) with $p(E) > 0$. The probability that an event F occurs once E has occurred, written $p(F|E)$, is defined as follows

$$p(F|E) = \frac{p(F \cap E)}{p(E)}. \quad (12.10)$$

Roughly spoken, $p(F|E)$ measures the relative probability of F with respect to the reduced space E . According to Laplace this is defined by

$$\text{Conditional Probability} = \frac{\text{number of cases in } F \cap E}{\text{total number of cases in } E}. \quad (12.11)$$

Multiplying both sides of (12.10) by $p(E)$ gives us the following theorem for the conditional probability.

$$p(F \cap E) = p(F|E)p(E). \quad (12.12)$$

Consequently, two events E and F are independent if and only if

$$p(F \cap E) = p(F) \cdot p(E). \quad (12.13)$$

And in general,

$$p(E_1 \cap E_2 \cap \dots \cap E_n) = p(E_1) \cdot p(E_2|E_1) \cdot \dots \cdot p(E_n|E_1 \cap E_2 \cap \dots \cap E_{n-1}). \quad (12.14)$$

End Math

Um also Wahrscheinlichkeiten von Events multiplizieren zu können, muß (!) deren Unabhängigkeit bewiesen werden. Ein Beispiel mag dies illustrieren³, Mlodinow [437], S. 66 ff.:

Nehmen wir an, die Kandidaten einer Spielshow können zwischen drei Toren wählen. Hinter einem der Tore befindet sich ein Auto, hinter den beiden anderen Ziegen. Nachdem ein Kandidat eine Tür gewählt hat, öffnet der Moderator, der weiß, was sich hinter allen drei Toren verbirgt, eine der nicht gewählten Türen, hinter der sich immer eine Ziege befindet. Dann fragt er den Kandidaten: "Möchten Sie Ihre Wahl ändern und das andere geschlossene Tor wählen?" Würde es für den Kandidaten von Vorteil sein, seine Wahl zu ändern?

Die Frage ist wirklich gut. Intuitiv wird wohl wohl sagen, daß eine Umentscheidung nichts ändert. Aber eines wird dabei vergessen: Durch das Eingreifen des Moderators, ist die Entscheidung nicht mehr allein dem Zufall unterworfen, Mlodinow [437], S. 79:

Indem er diese Tor öffnete, hat der Moderator sein Wissen benutzt [...]; daher handelt sich *nicht* um einen völlig zufälligen Prozess.

Nun geht es rein stochastisch weiter, Behrends u.a [34], S. 185: Seien L_i , $i = 1, 2, 3$ die Tore und bezeichne A_i das Ereignis, daß sich das Auto hinter L_i befindet. Jetzt: Kandidat wählt L_1 ; und der Moderator öffnet L_2 ; (und man sieht eine Ziege). Also gilt A_1 oder A_3 . Bezeichne B das Ereignis, daß der Moderator L_2 geöffnet hat, so gilt für die bedingten Wahrscheinlichkeiten:

$$p(B|A_1) = \frac{1}{2}, p(B|A_2) = 0 \text{ and } p(B|A_3) = 1.$$

Und nach (12.14):

$$\begin{aligned} p(A_3|B) &= \frac{p(B \cap A_3)}{p(B)} = \frac{p(B \cap A_3)}{p(B \cap A_1) + p(B \cap A_2) + p(B \cap A_3)} \\ &= \frac{p(A_3)p(B|A_3)}{p(A_1)p(B|A_1) + p(A_2)p(B|A_2) + p(A_3)p(B|A_3)} = \frac{2}{3}. \end{aligned}$$

³Weitere in "Statistik - Wahrheit und Lüge (!)" [62].

Die Wahrscheinlichkeit $p(A_1|B)$ muß demzufolge gleich $1 - p(A_3|B) = \frac{1}{3}$; also ist zu raten, daß Tor zu wechseln.

Mit diesem Beispiel wird der wohl "zentrale" Fehler kreationistischer Wahrscheinlichkeit deutlich. Diese rechnen einfach Wahrscheinlichkeiten von Events so zusammen, wie sie wollen, ohne sich an mathematische Sachverhalte zu halten, Neukamm [463]:

[...] dass die Evolutionsgegner in einer Weise mit Wahrscheinlichkeiten argumentieren, dass darüber völlig die Voraussetzungen vergessen werden, unter denen ihre Berechnung aussagekräftig wären. Sie rücken ein konkretes Szenario ins Blickfeld ihrer Betrachtungen, setzen voraus, dass genau *dieses* von vielen möglichen Alternativen realisiert werden musste und übergehen dabei völlig, dass die Evolution weder ein *bestimmtes* Ereignis anvisieren musste, noch sich der Statistik eines "Münzwurfspiels" bediente: Die Evolution wird, wie alle Naturprozesse, über weite Strecken "kanalisiert", d.h. die Gesetzmäßigkeiten des Systems greifen enorm in die Zufallsverteilung ein und drängen die Evolution in bestimmte Richtungen.

12.3 Watsons Paradox

Bereits 1874 wurde für Reproduktionssysteme von Watson folgendes Paradoxon entdeckt und von Galton mathematisch diskutiert, [184]:

Der Untergang der Familien von Männern, die in vergangenen Zeiten herausragende Posten bekleidet hatten, war Gegenstand vieler Forschungen und gab zu verschiedenen Spekulationen Anlaß. [...] Die Fälle sind sehr zahlreich, in denen Nachnamen, die einst häufig waren, selten wurden oder völlig ausstarben. Diese Tendenz, die eine allgemeine ist, wurde vorschnell durch die Schlußfolgerung erklärt, daß ein Ansteigen des körperlichen Komforts und der geistigen Fähigkeit zwangsläufig mit einer Verminderung der "Fruchtbarkeit" einhergeht. ..., p_0, p_1, p_2, \dots sei die jeweilige Wahrscheinlichkeit, daß ein Mann 0, 1, 2, ... Söhne hat, und jeder Sohn soll mit derselben Wahrscheinlichkeit selbst wieder Söhne haben und so weiter. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, daß die männliche nach r Generationen ausgestorben ist, und, allgemeiner ausgedrückt, wie hoch ist in jeder Generation die Wahrscheinlichkeit einer bestimmten Zahl von Nachkommen in männlicher Linie?

Die Antwort ist keineswegs offensichtlich. Mathematisch kann man dies z.B. bei Körner [344] nachvollziehen. Man sollte sich den Beweis schon einmal ansehen, denn er ist recht elegant und logisch zwingend. Da seine Aussage aber nicht plausibel, eben paradox ist, wird in kreationistischem Denken das Gegenteil behauptet, z.B. [297].

Math Watsons paradox:

Let κ be the expectation of the number of offspring of an individual. Then for the population to survive the following holds.

1. If $\kappa \leq 1$ then the population becomes extinct with probability 1.
2. If $\kappa > 1$ then the population becomes extinct with probability q , where q with $0 < q < 1$ is the (unique) root of the polynomial

$$\Phi(x) = \sum_{r=0}^n p_r x^r - x, \quad (12.15)$$

where the probability an individual having r offsprings in the next generation is p_r , $r = 0, 1, \dots, n$, and n being a chosen maximal number of offsprings.

End Math

Watsons Paradox hat eine sehr überraschende Konsequenz in der molekularen Evolution: Jeder Mensch erbt die genetische Information seiner Mitochondrien nur von seiner Mutter. Daher kann man auf eine gemeinsame Mitochondrien-DNA aller heute lebenden Menschen schließen, siehe [83].

12.4 Der Satz von Ramsey

Oft entstehen Paradoxien dadurch, daß alltagsprachlichen Aussagen eine wissenschaftliche Bedeutungen zugeschrieben werden, die sie gar nicht besitzen. Z.B. argumentiert Eichelbeck [144], S.338, völlig denkfrei wie folgt: "Alles, was geordnet ist, setzt eine ordnende Instanz voraus."

Math Ramsey theory:

In mathematics one sometimes finds that an almost obvious idea, when applied in a rather subtle manner, is the key needed to solve troublesome problems. One of such is the pigeonhole principle: If m pigeons occupy n pigeonholes and $m > n$, then at least one pigeonhole has two or more pigeons in it.

We define the Ramsay number $R(p, q)$ as the smallest integer r such that for any 2-edge-coloring of the complete graph K_r there exist a monochromatic red K_p or a monochromatic blue K_q . The existence of such numbers is the essence of Ramsey's theorem and it holds:

$$R(p, q) \leq \binom{p+q-2}{p-1}. \quad (12.16)$$

This gives an asymptotic behavior for the Ramsey numbers:

$$R(p, p) \leq \frac{4^p}{8}. \quad (12.17)$$

End Math

Nun kann man sich natürlich fragen, ob ähnliche Sätze auch für komplexere Strukturen existieren. Dem ist tatsächlich so siehe Graham et. al. [216] die zeigen, daß sich eine gegebene Inzidenzstruktur in einem großen Universum einfach nicht vermeiden läßt, Hesse [259], S. 87:

Speziell [...] formuliert: Wenn hinreichend große Systeme in beliebiger Weise in endliche Teilsysteme eingeteilt werden, dann wird mindestens eines der Teilsysteme eine gewisse Ordnungseigenschaft besitzen. [...] In hinreichend großen Grundmengen sind Inseln der Ordnung stets garantiert.

Wohlgemerkt: Die Existenz solcher Teilsysteme ist nicht nur möglich, sie ist sogar zwingend, Tarassow [652], S. 101:

so daß es grundsätzlich möglich ist, daß aus dem Rauschen praktisch jede beliebige Information entstehen kann.

Der Satz von Ramsey ist nicht nur 80 Jahre alt, sondern benötigt zum Beweis nur reine Logik und das Schubfachprinzip (= pigeonhole principles). und er kann somit nur unter Aufgabe der gesamten Logik geleugnet werden, [506]. Mehr noch: Gebe einem Kreationisten, der behauptet "Aus Chaos kann keine Ordnung entstehen", einfach ein paar Blatt Papier und einen Stift, und fordere ihn auf, dies zu beweisen. Natürlich kann er dies nicht. Und warum behauptet er dann noch dies sei logisch? Weiterhin: Die Größe des Universums ist exponentiell, aber nicht mehr, siehe (12.17), und bleibt so im Rahmen physikalisch sinnvoller Zahlen. Im Katechismus der Katholischen Kirche [320] ist zu lesen

53. Wozu ist die Welt erschaffen worden?

Die Welt wurde zur Ehre Gottes erschaffen, der seine Güte, Wahrheit und Schönheit zeigen und mitteilen wollte. Das letzte Ziel der Schöpfung ist es, dass Gott in Christus "alles in allem" [...] sein wird, zu seiner Ehre und zu unserer Seligkeit.

Ist das wirklich die Antwort; und soll man sich damit zufrieden geben? Die Wissenschaft gibt eine andere Antwort: Ist die Welt nur groß und chaotisch genug, so müssen in ihr Strukturen entstehen, die wir als Leben verstehen.

12.5 Kreationisten argumentieren nur plausibel

Plausibilität ist die Menge der Vorurteile, die wir bis zum Ende unserer Jugend angesammelt haben.

Albert Einstein

Gould [208], S. 13:

Zufälligkeiten und Zahlenspiele üben auf uns eine gespenstische Faszination aus. Zum Teil liegt das daran, dass viele Menschen falsche Vorstellungen von der Wahrscheinlichkeit haben und deshalb glauben, es müsse eine tiefe, verborgene und wahrhaft kosmische Bedeutung hinter "unerwartet" zusammentreffenden Ereignissen stehen, [...]

Ja mehr noch: Die Wissenschaft erzwang den Abschied von den "offensichtlichen Anschauungen", Naess [450], S. 48:

Galilei führte die Naturwissenschaft an einen für die Wahrnehmung des Menschen von seiner Umgebung entscheidenden Scheideweg: Die wissenschaftliche Beschreibung der Natur kleidet sich in ein mathematisches Gewand und bewegt sich endgültig weg vom *Common Sense* und den Alltagsbeobachtungen, die jeder machen kann. Die Welt ist, genauer gesagt, viel merkwürdiger als sie auf den ersten Blick erscheint.

Den harten Kern pseudowissenschaftlicher Sicht ficht dies nicht an: Coulter [104]:

The "theory" of evolution is:

1. Random mutation of desirable attributes (highly implausible)
2. Natural selection weeding out the "less fit" animals (pointless tautology^[4])
3. Leading to the creation of new species (no evidence after 150 years of looking)

Ein typischen Beispiel: Gitt gibt auf die Frage nach der Wahrheit der Bibel in [199] folgenden "Beweis":

Als Informatiker möchte ich es auf mathematische [!] Weise tun. Die Bibel ist das einzige Buch der Weltgeschichte, in dem wir eine Vielzahl von Prophetien vorfinden, die sich in Raum und Zeit präzise erfüllt haben... Es gibt 3268 prophetische Aussagen, die sich bereits erfüllt haben.

Welche sollen das sein? Eventuell auch: "Morgen geht die Sonne im Osten auf."⁵

Ist es möglich, daß Menschen, die in einer Zeitspanne von über 1500 Jahren gelebt haben, derart viele präzise Vorausagen treffen können?

Ja sicher; dies kann sogar ein einzelner Mensch und sofort: "In den nächsten Jahren geht jeden Morgen die Sonne im Osten auf." Es scheint Gitt vollständig entgangen zu sein, daß die Naturwissenschaftler täglich Millionen von Vorhersagen machen. Und dies seit über 5000 Jahren! Jedes Lehrbuch der Physik enthält tausende von Prophetien. Und alle erfüllen sich, ohne daß jemand die Behauptung wagt, damit wäre die moderne Physik ein für allemal wahr. In [202] schreibt Gitt sogar;

Es ist keine einzige Prophetie bekannt, die sich anders erfüllt hat, als sie vorausgesagt war.

Nun solche haben wir schon gesehen, nämlich die Prophetie " $\pi = 3$ ", die nachweisbar falsch ist. Weitere nicht eingetretene Prophezeiungen geben Beyer u.a. [47], Ehrmann [142], Schüle [590] und Schulte von Drach [598].

Die Wahrscheinlichkeit des Eintretens aller Prophetien haben sich (natürlich) entsprechend der Bayesschen Formel (12.14) zu berechnen und nicht etwa einfach irgendwie, Gitt:

⁴So sah es auch Popper zu Beginn seiner Untersuchungen zur Evolutionstheorie. Er änderte aber später seine Meinung und modifizierte dabei sogar seine Ansichten zum Indeterminismus und gab ihr 1977 die Gestalt, an die wir noch heute in wissenschaftlicher Sicht denken, [495], S. 225 ff.

⁵In einem Fernsehinterview gibt Gitt [200] ein Beispiel: "Die prophetische Aussage des Alten Testaments, daß der Erlöser in Bethlehem geboren werden wird, zeigt sich im Neuen Testament erfüllt."

Um mathematisch vorgehen zu können, müssen wir einige Annahmen treffen: Unabhängigkeit der Aussagen, keine Doppeldeutungen. Da diese beiden Voraussetzungen nicht ganz erfüllt sind [!!], nehmen wir weiterhin an, jede biblische Prophetie erfülle sich mit 50-prozentiger Wahrscheinlichkeit.[...] Damit haben wir alle Unwägbarkeiten mehr [!] als nur kompensiert.

Das ist nun ganz und gar nicht begründet. Wird man die Prophezeiungen "Morgen geht die Sonne im Osten auf" und "Morgen geht die Sonne im Westen auf" tatsächlich mit je 50 % gleich werten. Dann hätten wir die Aussage "Morgen geht die Sonne im Osten auf und übermorgen im Westen" mit der Wahrscheinlichkeit von 25 %. Noch allgemeiner, ein Mensch, der behauptet: "In den nächsten 30 Jahren geht jeden Morgen die Sonne im Osten auf", wäre mit über 10000 Prophezeiungen in 30 Jahren als einer der größten Propheten anzusehen, denn rein zufällig wären dies $1/2^{10000}$. Bzw. umgekehrt: Ich mache heute diese Prophezeiung. Wird man mich in 30 Jahren als "Der Seher der Seher" sehen?

Zöller-Greer [724], in Anlehnung an Stoner und Newman [639], wird nun etwas genauer, indem er einzelne Events der Bibel auflistet und ihre Wahrscheinlichkeit berechnet. "Berechnet" ist hier aber nicht ganz korrekt, denn sie werden mehr oder minder willkürlich abgeschätzt. Exemplarisch soll nur ein Event herausgegriffen werden: Der Geburtsort Jesu. Laut AT soll dies Bethlehem sein, und laut NT ist er das tatsächlich! Dann wird wie folgt gerechnet: Die Erdbevölkerung betrug damals 2 Milliarden, und die Bevölkerung Bethlehems 7150 Personen. Damit ist die Wahrscheinlichkeit, daß eine beliebige Person damals ausgerechnet in Bethlehem geboren wurde, also

$$\frac{7150}{2.000.000.000} = 2,8 \cdot 10^{-5}.$$

Die Einwohner-Zahlen sind nirgendwo dokumentiert, sie sind einfach so angesetzt. Noch nebulöser werden Zahlen angegeben, wie z.B. jeder 100. reitet auf einem Esel in Jerusalem ein; jeder 1000. wird durch 30 Silberlinge verraten; jeder 1000. Angeklagte verteidigt sich nicht vor Gericht; u.v.m. Dann werden 300 messianischen Prophezeiungen ihrer Wahrscheinlichkeit nach multipliziert, und sogleich die beiden uns schon bekannten Fehler gemacht: 1. Die Wahrscheinlichkeiten werden auf $1/2$ gesetzt. Wieso rechnet er dann vorher? 2. Die Events werden als unabhängig angesehen. Das sind sie mit Sicherheit nicht: Damit Jesus in Jerusalem einreiten kann, muß er doch wohl vorher geboren sein. Kreationistische "Rechnung" ergibt nun: $\frac{1}{2^{300}} = 10^{-90}$. Damit scheint dann alles bewiesen. Man hätte aber auch mal daran denken können, daß die Schreiber des NT dieses erst 40 Jahre oder später nach Jesu Tod schrieben, und daran interessiert waren, daß die Angaben des AT als erfüllt galten. Dann hätten sie seine Geburt eben einfach nach Bethlehem gelegt, und diese Prophezeiung ist dann nicht etwa von geringer Wahrscheinlichkeit, sondern = 1.

12.6 Kreationistische Inkonsistenzen

Kreationisten mißverstehen nicht nur Wahrscheinlichkeitsrechnung, sie halten diese nicht einmal konsequent durch.

I. In dem kreationistischen Buch [297] wird geradezu gebetsmühlenartig, darauf verwiesen, daß der genetische Code nicht eindeutig sei, wohl um den gemeinsamen Ursprung allen Lebens zu widerlegen. Und Cartmill [85] zitiert hier Baudrillard:

That which is hypostazied in biochemistry is the ideal of a social order ruled by a sort of genetic code [!] of macromolecular calculation [...] irradiating the social body with its operational circuits [...] It remains to be seen if this operability is not itself a myth, if DNA is not also a myth.

Wir haben im genetischen Code 20 Aminosäuren und ein Stopzeichen, also 21 Translationsevents zu 64 Triplets zuzuordnen. Davon gibt es

$$64^{21} = 8.5 \dots \cdot 10^{37}$$

viele Möglichkeiten. Wären alle Abweichungen, deren gibt es ca. ein Dutzend, unabhängig voneinander, und nicht etwa auseinander hervorgegangen, so wäre dies völlig unwahrscheinlich. Die Abweichungen von diesem Standard-Code, die in der Natur bisher beobachtet wurden, sind aber im Verhältnis zu der riesigen Zahl aller möglichen Codes so gering, daß dies nach (obiger) kreationistischer Rechnung keine Rolle spielen dürfte. Die kreationistische Logik, daß unwahrscheinliche Dinge nie geschehen, gilt hier nun plötzlich nicht mehr.⁶

II. Die "fehlenden missing links" stellen sozusagen die Grundlage fast jeder kreationistischen Argumentation dar. Wir hatten schon gesehen, daß dies keine Beweiskraft hat. Der kreationistische Ansatz, zwischen je zwei Spezies muß ein missing link existieren, ist unsinnig. Lauxmann [376], S. 65, sogar:

Schließlich geht es [...] darum, wie, um es locker zu sagen [!], aus dem Fisch der Elefant geworden ist.

Ähnlich primitiv Spaemann nach [407]:

Die Amöbe hat sich zum Menschen entwickelt, sagt die Wissenschaft.

Dies ist schon sehr streng gelogen, denn so etwas sagt die Evolutionstheorie eben gerade nicht. Es gibt keine "evolutionäre Kette" von jeder zu jeder anderen Species. Sie sind durch gemeinsame Vorfahren verbunden, siehe auch [726], S. 186. Wie absurd solcherart Denken ist, kann man sich daran veranschaulichen, daß durch sie die Existenz eines Centauren begründbar wird, der ja ein "Mischwesen" aus Pferd und Mensch darstellt. Lauxmann und Spaemann behaupten also die Existenz dieser Wesen. Wenn man nun nach Fossilien von Centauren sucht, so wird man natürlich keine

⁶Die evolutionäre Entwicklung des genetischen Codes wird von Kaiser [313] bzw. Maynard-Smith, Szathmáry [417] diskutiert.

finden. Wieder ein "Beweis" gegen die Evolutionstheorie.

III. Kreationisten "übersehen", daß ihre Modelle und die entsprechende Rechnung mit Wahrscheinlichkeiten eigentlich das genaue Gegenteil von dem beweist, was es soll: Ein Szenario der Art, daß sie durch eine Formel beschrieben wird, die nicht rekursiv ist und und alle Wahrscheinlichkeiten multipliziert und fixiert; modelliert nun gerade einen (bewußten) Schöpfungsprozess. Und genauso hat Dawkins [118] auch argumentiert, um zu sagen, daß somit die Schöpfung von den Kreationisten selbst als extrem unwahrscheinlich bewiesen sei.

IV. Auch wenn man Probleme mit der "Zufälligkeit" hat, so muß man doch wohl kritisch bleiben, Reich [518]:

Wenn ich grübele, kommen mir Zweifel an meiner Überzeugung, dass all dies das Ergebnis einer blinden [?], nicht auf ein Ziel gerichteten Evolution sein soll, und ich beginne intuitiv, über einen superintelligenten Schöpfungsentwurf nachzudenken.

Die Idee eines intelligenten Designers muss ich allerdings umgehend verwerfen, wenn ich mir die eingebaute Unvollkommenheit dieses Entwurfs vor Augen führe. Der Designer hat nicht einfach nur gepatzt, er hat ganz offensichtlich grundsätzliche Fehler begangen.

[...] Ich kann mir keinen Gott vorstellen, der dies alles absichtlich mit so vielen Fehlern geschaffen haben soll.

Man mache es sich auch einmal klar, daß viele biologischen Designs einfacher sogar effektiver wären. Siehe hierzu Nesse, Williams [454], Schurz [593], S. 87, oder etwas kürzer Jones [293]: "Gott pfuscht auch". Einige Beispiele:

- Atkins [7], S. 40 f.: Das Säugetier-Auge. Es geriet im Laufe der Evolution in die Sackgasse eines Konstruktionsfehlers; liegen doch die Blutgefäße vor (!) der lichtempfindliche Netzhaut. Beim Tintenfisch ist dies anders.
- Atkins [7], S. 40 f.: Bei Säugetieren kreuzen sich Atmungs- und Verdauungssystem. Bei den meisten Fischen ist dies nicht so.
- Dawkins [121], S. 401 ff., beschreibt den "sinnlos" langen Kehlkopfnerv bei Giraffen.

Der rückläufige Kehlkopfnerv jedes Säugetiers ist ein guter Beleg für die Abwesenheit eines Gestalters. [...] Der bizarre, lange Umweg des Nerven den Hals hinunter und wieder hinauf ist genau das, was man von der Evolution durch natürliche Selektion erwartet, und genau das, was man von einem wie auch immer gearteten intelligenten Konstrukteur *nicht* erwarten würde.

Dennoch haben sich diese Systeme durchgesetzt, denn sie waren fit enough und die Evolution kann eben nicht rückwirkend korrigieren. Durch Intelligent Design sollte

man ja eigentlich erwarten, daß dieses Design optimal ist, dem ist aber nicht so. Dawkins [121] und Kitcher [336] sprechen hier gar vom "Unintelligent Designer". Damit ist wohl hinreichend klar, daß die Evolution nicht wie ein Konstrukteur bzw. Ingenieur arbeitet, sondern eher wie ein Bastler (Tinkerer), [466]. Sie ergibt hier somit eine einleuchtende Erklärung von beobachtbaren Tatsachen, die durch einen "intelligent designer" unverständlich bleiben. Die unterschiedliche Konstruktion der Augen bei Säugetieren und Tintenfischen wird durch die Evolutionstheorie geliefert: Bei ersterem entstand es aus lichtempfindlichen Nervenzellen, bei letzterem aus lichtempfindlichen Hautzellen.

12.7 Der Affen-Hamlet

Es ist wahrscheinlich, daß das Unwahrscheinliche geschieht.

Aristoteles

In [575] wird berichtet, daß der Philosoph Spaemann wie folgt argumentiert habe:

Über einem Tisch wird ein Sack von Buchstaben ausgeschüttet, die dann "zufällig" ein Gedicht von Hölderlin ergeben. Obwohl dies streng wissenschaftlich genommen eine von unzähligen möglichen Buchstabenkombinationen wäre, sage einem der gesunde Menschenverstand [!], dass hier eben mehr als purer Zufall am Werk sei.

Obige Argumentation über falsch verstandene Wahrscheinlichkeitsrechnung gilt hier noch schärfer, denn es treten noch weitere Fehler hinzu.⁷

Diese Frage spielt in der Wahrscheinlichkeitstheorie unter dem Namen des "Affen-Hamlet" eine Rolle: Ein Affe der willkürlich auf der Tastatur eines Computers herumkloppt schreibt Shakespeares Hamlet, wenn er nur genügend Zeit hätte. Es ist leicht zu sehen, daß dies praktisch ausgeschlossen ist. Aber: Spaemann hat nicht gesehen, daß er damit eine ganz andere Frage beantwortet, als gestellt worden ist. Die Frage war nach der Wahrscheinlichkeit, daß Leben entsteht, nicht eine ganz spezielle Form von ihr.⁸ Man kann Spaemann's Argument schon als Comedy ansehen, und genauso wird sie teilweise auch im Mathematik-Unterricht geboten, Sullivan in [440], S. 33:

I just flipped a coin 30 times, and got this sequence of heads and tails:

hthhhthhthtthtthhthhthtthhth.

⁷Spaemann ist offenbar der Wissenschaften unkundig. So hat er sich bzgl. dieses "Beweises" wohl auch von pseudo-wissenschaftlichen Autoritäten täuschen lassen, wie er indirekt in [622] auch zugibt. In Unkenntnis der Mathematik hat er sich im Spannungsfeld der Begriffe "Zufall", "Wahrscheinlichkeit", "Determinismus" verirrt, so stolpert er. n [625] in logischer Sicht von einem Unsinn in den nächsten. Fairerweise sollte man ihm zugestehen, daß er in seiner naive Weltsicht einfach in die sogenannte "Unmöglichkeitensfalle" getappt ist, [54], S. 67 ff.

⁸Man denke einmal an die wöchentliche Lotto-Ziehung. Die Wahrscheinlichkeit, daß eine ganz bestimmte Person den Hauptgewinn getippt hat ist extrem gering und doch geschieht es recht häufig, daß Irgendeiner dies realisiert.

Amazing! The chances of getting that particular sequence are less than one in a billion! And yet I happened to me, sitting right here in my office, with an ordinary penny. And on the first try!

Schauen wir uns einmal eine Sequenz von Buchstaben an:

AKSURTHIIDERTANMSURITJIURNASKENDZTHRENNDUEJFJUHH
 TRRERTFORTWORTGTERDTNUTZRNMITZRESSSLZIVNNNCKFIE
 DKEIKLJFHHTHDDTRESTENJJKDKDOOFEKKKKGKJNVBCXORTHTOD
 KORTEDEDJTISNYLOALESXFHITNNNNNVLOREAKEESTAERMMT
 KEFIRTTUEZZZDTTZURAEISITOODIUIRNNNFKKKSNNNDJGGOE
 KIRTESETLODFMNEUDKTIRKSRENDNEUDRUCKSKORASTTIIHH
 FKIURKURGTALLSACXXIUJKEKDMNNFGKFGOGJHNNNDKKDDKE
 LODJEITISRTNJKDODAEWQKIRUSTEKALSOSTKIRAJOBOCMJFH

Diese wurde von einem Affen-Nachfolger, nämlich von mir, einfach so geschrieben. Man findet sofort Worte die einen Sinn machen, zumal, wenn man noch folgende Aspekte hinzunimmt:

- Krämer [349] analysiert solch einen Ansatz wie folgt: Wenn alle Buchstaben mit der gleichen Wahrscheinlichkeit unabhängig voneinander kommen, beträgt die Wahrscheinlichkeit, daß sich ein bestimmtes Wort w im Deutschen (26 Buchstaben ohne ä, ö, ü und ß) mit der Länge n ergibt sofern ich nur n Buchstaben schreibe $= 1/26^n$. Schon für $n = 10$ ist dies praktisch Null. Schreibe ich aber eine dopplet solange Kette, und suche wieder nur nach w so ist die Wahrscheinlichkeit schon größer, nämlich mindestens $1 - (1 - (1/26)^n)^2$. Bei einer Kette der Länge k somit

$$\lim_{k \rightarrow \infty} 1 - (1 - (1/26)^n)^k = 1. \quad (12.18)$$

- Die Konvergenz in (12.18) geht "schneller", sofern
 1. Man nur nach irgendeinem einem deutschen Wort sucht (deren gibt ca. 500 000) und nicht nach einem ganz speziellen.
 2. Man nehme andere Sprachen hinzu.
 3. Das Alphabet kleiner ist.

Alphabet	Sprache		# Buchstaben
ASCII	Computer		128
Kyrillisch	Russisch		32
Lateinisch	Deutsch	a,...,z,ä,ö,ü,ß	30
Lateinisch	Englisch	a,...,z	26
Griechisch	Griechisch	α, \dots, ω	24
Hebräisch		א,...	22
Amino Acids	Polypeptide	ala,...,val	20
Nukleotide	DNA, RNA	a,c,g,t(u)	4
binär	digitale Information	0,1	2

Speziell sehen wir folgende Effekte:

- Im Hebräischen gibt es weniger Buchstaben als sonst in sprachlichen Alphabeten. Dies ist der Hauptgrund, warum der sogenannte Bibelcode in der hebräischen Bibel zutage tritt, Morgan [440], S. 32.

- Umgekehrt geht die Evolution langsamer, sofern daß Alphabet größer ist: Die Tastatur eines Computers enthält $2^7 = 128$ Buchstaben. Wesentlich mehr als sonst in sprachlichen Alphabeten üblich. Daher ist der Ansatz von Wittlich in [385] den Affen-Hamlet gegen die Evolution zu nutzen, wohl kaum dienlich.

- Kreationistische Rechnungen mit der "unwahrscheinlichen" Entstehung von Polypeptiden (Proteinen) mit 20 Buchstaben gehen an der Entstehung des Lebens vorbei, da dort Ribozyme (RNA's) mit 4 Buchstaben die entscheidende Rolle spielen.

4. Man entscheide einmal, welche Zahl größer ist: a) Die der deutschen Wörter deren fünfter Buchstabe "t" ist, oder b) die der Wörter die auf "ung" enden.

- Man erkenne Wörter die ähnlich sind.

Jeder, der einmal scrabble gespielt hat, weiß wie man aus einem Sack von Buchstaben prozessural und unter Beachtung grammatikalischer Regeln eben doch ein Gedicht von Hölderlin bekommt. Siehe z.B. "The word game", Stewart [637], [638].

- Man führe den Prozeß hochgradig parallel durch.

12.8 Zufallsvariablen

Ein weiterer Schritt zu logischer "Beherrschung" des Zufalls ist seine funktionale Beschreibung.

Math Random variables:

When studying a random event, we are interested in some value associated with the event rather than in the event itself: A random variable X on a probability space (S, p) is a real-valued function on S . For X and a real number a , the event $X = a$ includes all the basic events of the space in which X assumes the value a :

$$[X = a] = \{s \in S : X(s) = a\}. \quad (12.19)$$

Consequently,

$$p(X = a) = \sum_{s \in S} p(s). \quad (12.20)$$

End Math

Bei der Betrachtung von Zufallsvariablen entstehen sofort folgende Fragen:

1. Was "geschieht" im Mittel?

2. Wie weit kann man davon "abweichen"?

Math The expectation and the variance of random variables:

The expectation of a random variable is a weighted average of the values it assumes, where each value is weighted by the probability that the variable assumes that value.

$$\mathbf{E}[X] = \sum_i i \cdot p(X = i), \quad (12.21)$$

where we sum over all values in the range of X .

Let X be a random variable that assumes only nonnegative values. Then for all $a > 0$ it holds Markov's inequality:

$$p(X \geq a) \leq \frac{\mathbf{E}[X]}{a}. \quad (12.22)$$

The variance of a random variable X offer a measure of how far the random variable is likely to be from its expectation.

$$\mathbf{V}[X] = \mathbf{E}[(X - \mathbf{E}[X])^2]. \quad (12.23)$$

Using the expectation and the variance of a random variable X , one can derive a strong tail bound, known as Chebyshev's inequality: For all $a > 0$

$$p(|X - \mathbf{E}[X]| \geq a) \leq \frac{\mathbf{V}[X]}{a^2}. \quad (12.24)$$

End Math

Zwei Zufallsvariablen spielen in der den empirischen Wissenschaften eine besondere Rolle.

Math The Binomial and the Poisson random variables:

Consider a sequence of n independent experiments, each of which succeeds with probability p . If we let X represent the number of successes in the experiments, then X has a binomial distribution defined by

$$p(X = k) = \binom{n}{k} p^k (1 - p)^{n-k}. \quad (12.25)$$

That means X equals k when there are exactly k successes and $n - k$ failures in n experiments. In view of the binomial theorem we have

$$\mathbf{E}[X] = np \quad \text{and} \quad \mathbf{V}[X] = np(1 - p).$$

If the number n of experiments is large and the number k of successes is small, then a good approximation is

$$p(X = k) \approx \frac{(np)^k}{k!} e^{-np}, \quad (12.26)$$

assuming that np , the expected number of successes, is a constant. Saying that, a random variable X has the Poisson distribution with parameter $\lambda = np$. In other terms, let $B(k, n, p)$ be binomial distributed with the parameters n and p , then

$$B(k, n, p) \approx P(k, \lambda). \quad (12.27)$$

End Math

12.9 The origin of life

Die Evolutionstheorie sagt nichts über den Ursprung des Lebens als solches aus. Andererseits wird es aber notwendig sein, etwas über den Ursprung des Lebens zu sagen, da dies ein "Einfallstor" für kreationistisches Denken darstellt; eigentlich nicht einmal zu unrecht, da wir hier wirklich vor großen Problemen stehen, Penzlin [484]:

Despite several brilliant reflections and outstanding experiments on this subject, we must assume and there is still [!] an unbridgeable hiatus between the prebiotic organic chemistry and primordial cells. The gap between life and lifeless has actually become wider rather than smaller as cytology, microbiology, biochemistry, and molecular biology have advanced. Ignoring this fact is both unhelpful and dishonest. With Jaques Monod, we must honestly admit that there we reach a real "sound wall" [439]. Nowadays, studies on the origin of life have changed from an area dominated by speculations into a field of testable hypotheses.

Metaphysische Fragen zum Ursprung des Lebens, die es weder als Wunder einstufen noch als extrem unwahrscheinlich erscheinen lassen, basieren nach Davies [112], S. 35 f., auf folgende Prinzipien:

Gleichförmigkeit: Dieselben Naturgesetze gelten im ganzen Universum.

Fülle: Alles, was in der Natur möglich, wird auch passieren.

Mittelmäßigkeit: Der Planet Erde befindet sich nicht in einer besonderen Position im Universum.

Math Eigen's Paradox:

Suppose that a polynucleotide molecule is of length m . We make the assumptions that the average number of copies of itself it produces during its lifetime is s and some of the copies may not be exact. For simplicity we assume that all copies are produced at the end of the lifetime, and that every nucleotide in the sequence is copied correctly with the same probability p , where $0 < p < 1$. Each copy is a random variable with probability p^m . Copies can be seen as experiments of which there are s ; more exactly as a binomial distribution with

$$p(\text{exactly } k \text{ correct copies of the polynucleotide}) = \binom{s}{k} (p^m)^k (1 - p^m)^{s-k}.$$

The expectation is sp^m . This means that the polynucleotide molecule will have sp^m correct copies by the time it disintegrates. In other terms, the "genotype" of the polynucleotide may survive only if $sp^m > 1$, or conversely, the polynucleotide dies with probability 1 if $sp^m \leq 1$. Equivalently, $\log(sp^m) \leq \log 1 = 0$, rewritten by

$$m \geq -\frac{\log s}{\log p}. \quad (12.28)$$

In view of $\log p \leq p - 1$ we have the following result: Under the assumptions listed above a polynucleotide dies with certainty if

$$m \geq \frac{\log s}{1 - p}. \quad (12.29)$$

Experiments suggest that RNA replication without any enzymes has approximately an error probability of $1 - p = 0.05$. If we assume that $s = 2$ or $s = 3$, then a sequence of the length of at most 20. This is far too short for protein synthesis. With the help of enzymes the probability of error decreases considerably. If a RNA molecules are not sufficiently long, enzymes cannot be synthesized and without enzymes RNA cannot reach the length necessary for enzymes synthetization. This antimony is often called the error catastrophe or the information crisis.

A way out of this trap was suggested by Eigen: Called the hypercycle, it is a mathematically well-founded theory of that which is not unimaginable from the point of view of "natural history". Extremely roughly spoken, this is a loop formed by nucleotides and catalysts which realized a coevolution that leads to life. For a complete discussion compare [160]. **End Math**

Kreationisten behaupten es sei eine komplizierte "Maschinerie" notwendig, damit aus der codierten Information ein Lebewesen entsteht. Das ein derart eng verzahntes System auf einen Schlag entstanden sein soll ist kaum vorstellbar. Es gibt aber noch eine andere Möglichkeit: Einen Prozeß zur dessen Entstehung. Wenn dem aber so ist, so müssen wir noch heute Hinweise darauf finden. Und dies ist die Idee einer RNA-Welt. Zwei Hinweise gibt es darauf: a) Die Fähigkeit von RNA als Enzyme zu wirken, sogenannte Ribozyme. Und b) Die Kopiergenauigkeit bei RNA ist, auch ohne fehlerkorregierende Enzyme, relativ groß. Dazu Kaiser [313]:

Um eine stabile Reproduktion ohne "Informationsauflösung" über beliebig viele Generationen hinweg zu gewährleisten, ist es unmöglich, das "Ur-Genom" auf einem einzelnen Molekül unterzubringen. Bilden sich in einer Quasispezies jedoch zwei oder mehrere Mutanten heraus, die ihre Reproduktion *gegenseitig katalysieren* und stabilisieren, entstehen *kooperative Systeme* [!], die sich über lange Zeiten stabil reproduzieren und gegenüber allen anderen Konkurrenten im Mutantenensemble einen entscheidenden Vorteil besitzen.

Somit ist die RNA universell aber natürlich nicht optimal, [408] and [483]. Dawkins [119], S. 801, literarisch besser:

In der Anfangszeit, als das Leben gerade erst entstand und noch keine Proteine existierten, könnte RNA als ihr eigener Katalysator gewirkt haben. Das ist die Idee der RNA- Welt. Wenn wir abschätzen wollen, wie plausibel sie ist, müssen wir uns mit drei Fragen beschäftigen: Warum sind Proteine gute Enzyme, aber schlechte Replikatoren? Warum ist die DNA ein guter Replikator, aber ein schlechtes Enzym? Und schließlich: Warum ist die RNA möglicherweise in beiden Funktionen gerade gut genug, um das Dilemma zu überwinden?

Als Reste der RNA-Welt sehen wir heute noch diese Moleküle als "Vermittler" wie mRNA, tRNA und rRNA. Einen kurzen Überblick geben Anhäuser [6] bzw. Dawkins [119], S. 801 ff. Neuere biochemische Untersuchungen stützen die Theorie der "Ribozymale Welt": Powner u.a. [498], Ricardo, Szostak [530], Szostak [650]. Neukamm [459] kommentiert dies wie folgt:

Diese Reaktionen verdeutlicht die eminente Bedeutung von Mehrkomponenten-Systemen in der chemischen Evolution. Die bisherigen Ergebnisse deuten darauf hin, dass nicht notwendigerweise mehrstufige Reaktionen ablaufen müssen, um komplizierte Biomoleküle aufzubauen. Komplexe Gemische müssen auch nicht zwangsläufig zu einem breiten Produktspektrum mit geringen Ausbeuten führen, sofern einzelne Komponenten kooperativ verschiedene Teilschritte der Reaktion kinetisch oder thermodynamisch kontrollieren. Dass dies unter präbiotisch plausiblen Bedingungen möglich ist, belegen die empirischen Befunde auf eindrucksvolle Weise. Dadurch gewinnt auch das Modell der "RNA-Welt" ("RNA-first hypothesis") erheblich an Plausibilität.

Kummer [362] hierzu:

So ist es am Ende eine grundsätzliche Option, welche Antwort mehr befriedigt: die einer eventuell unzureichenden, aber immerhin inhaltlichen natürlichen Erklärung, oder die einer immer "zureichenden", aber eigentlich nichtssagenden übernatürlichen. Man muß nicht unbedingt Naturalist sein, um die erste Alternative zu bevorzugen.

Die Rolle der Evolution ist kaum besser zu beschreiben, als mit den Worten des Jesuiten Coyne [106]:

Die Entstehung des Lebens ist kein determinierter, vorher bestimmter Prozess. Vielmehr ist sie eine sehr chaotische Entwicklung, deren Fortgang auf Zufällen beruht. Es gibt eine bestimmte Richtung, in der die Evolution geht. Aber es gibt auch eine Menge Zufall in ihr. Wir können nicht so viel voraussagen, wie wir glauben voraussagen zu können.

Und er führt nach [363], S. 218, weiter aus:

Es scheint eine tief sitzende Angst in der Kirche zu existieren, dass sich ein Universum, das für die Wissenschaft vor 13,7 Milliarden Jahren aus einem

Urknall hervorgegangen ist und in dem sich das Leben, angefangen mit seinen primitivsten Formen ungefähr 12 Milliarden Jahre nach dem Urknall, durch einen Prozess zufälliger genetischer Mutationen und natürlicher Selektion entwickelt hat, der Herrschaft Gottes entzieht. Diese Angst ist grundlos. Die klassische Frage, ob der Mensch durch Zufall entstanden ist und deshalb keinen Gott benötigt oder aus Notwendigkeit und darum durch die Tätigkeit eines Designer-Gottes, ist überholt. Und entsprechend ist jeder Versuch, sie zu beantworten, zum Scheitern verurteilt. Die Fähigkeit zur Erzeugung von Neuem, von der Wissenschaft inzwischen gut bestätigt, ist ein wesentliches Element im Universum, und die Bedeutung von Zufall und Notwendigkeit muss im Licht dieser Fähigkeit gesehen werden.

Natürlich ist dies für Schönborn [579], S. 177, unakzeptabel, er bezichtigt ihn des Unsinn und Coyne wird in die Wüste geschickt, [363], S. 218.

Die Suche nach außerirdischem Leben ist uralte. Was bedeutet dies für unser Thema? Dies ist keine sinnlose Frage, denn wenn die Entstehung von Leben und die Evolution universelle Eigenschaften der Materie sind, so werden sie nicht auf die Erde beschränkt bleiben. Weitere Lebensformen zu finden, würde zudem unser Wissen über das Leben enorm erweitern; wir könnten dies mit unserem bisherigen abgleichen.⁹ Nehmen wir nun einmal an, wir fänden außerirdisches Leben, welches unserem (biochemisch) ähnlich wäre. Prinzipiell gäbe es dafür drei Erklärungen, [112]:

1. Die sogenannte Pansperma-Theorie, die besagt, daß das Leben von außen auf die Erde gelangt sei.
2. Es gibt (noch) unbekannte Naturgesetze, die solcherart erzwingen.
3. Teleologie.

Der erste Fall besagt gar nichts, er verlagert die Entstehung des Lebens nur nach hinten. Im dritten Fall wird kreationistisches Denken stark gestützt. Den zweiten Fall hat die Wissenschaft ohnehin erwartet. Siehe Ward, Brownlee [685].

12.10 Zufall = Nichtwissen ?

Hatrup [239], S. 83:

Notwendigkeit ist ein Wissensprinzip, Zufall ein Nichtwissensprinzip.

⁹Einmal entstandenes Leben kann auch wieder aussterben. Sollte intelligentes Leben entstehen, so ist zudem nicht klar, wie lange es existiert, um mit anderen Kontakt aufzunehmen bzw. diese in der Lage sind solcherart zu empfangen. Nach [486], S. 43 ff., schätzte von Hoerner die Lebensdauer einer technischen Zivilisation, d.h. die Zeit in der sie existiert und elektromagnetische Wellen beherrscht, auf 6500 Jahre im Mittel. Wäre dies korrekt, so würden sich solcherart Zivilisationen kaum überdecken.

Wieso eigentlich? Woraus soll denn folgen, daß der Zufall sich wissenschaftlicher Analyse entzieht? Betrachten wir einmal folgende Situation: Man werfe eine Münze 10000 mal, und zähle Kopf (H) oder Zahl (T). Da dieses Experiment normalverteilt ist, kann man nach der 3σ -Regel sagen: Mit der Wahrscheinlichkeit 0.997 liegt die Häufigkeit des Fallens von H zwischen 4850 und 5150. Das ist doch wohl Wissen!

Math Radioactivity:

If a radioactive sample causes a Geiger-counter to register λ times per second on average, then the probability of k registrations during any second is $\frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$.

End Math

Das ist nun sicher ein (Natur-) Gesetz, Taschner [653], S. 90:

Dies ist eine der bemerkenswertesten Folgerungen aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung: Das einzelne Ereignis - in unserem Fall der Zerfall des radioaktiven [...]atoms - ist rein *zufällig*. Und trotzdem kann man bei einem großem Ensemble von vielen solcher Ereignisse *sichere* Prognosen erstellen.

An der Leugnung dieser Tatsache setzt der Primitiv-Kreationismus direkt an, [500], S. 179:

Die Verwendung des Begriffes Zufall [...] im Sinne stochastischer Prozesse ist nichts weiter als das Bekenntnis, dass man **keine oder keine genaue Kenntnis** davon hat, wie Evolution abläuft.

Stimmt natürlich nicht:

Math The substitution rate:

[97]: From many studies, it has become clear that the rate of amino acid substitution varies between organisms and also between protein classes. We are interested in the way how amino acid substitution rates are computed.

Let w and w' be two (homologous) polypeptides of the same length n . n_d denotes the number of differences between homologous acid sites; the probability p of an amino acid substituting occurring at a given site of either w or w' can be estimated by

$$p \approx \frac{n_d}{n}. \quad (12.30)$$

A second approximation of p can be derived by assuming that the substitution of amino acids at a given site is a Poisson process. Let X be a random variable counting the number of mutations over time t at fixed site for an polypeptide having substitution rate λ per site (and per year). Then

$$p(X = k) = \frac{(\lambda \cdot t)^k}{k!} e^{-\lambda \cdot t}. \quad (12.31)$$

Thus the probability that no substitution occurs at a given site in w is $p(X = 0) = e^{-\lambda \cdot t}$. Hence the probability that no substitution occurs at a given site in w and w' is

$$q = e^{-2 \cdot \lambda \cdot t}. \quad (12.32)$$

Since $d = 2 \cdot \lambda \cdot t$ is the total number of substitutions occurring at a fixed site, we get

$$d = 2 \cdot \lambda \cdot t = -\ln q. \quad (12.33)$$

Together with (12.30) we find the following approximation

$$d \approx -\ln \left(1 - \frac{n_d}{n} \right) \quad (12.34)$$

for the protein substitution rate. **End Math**

12.11 Chiralität

Bei Aminosäuren, den Grundbausteinen der Proteine, hat man zwischen zwei Formen zu unterscheiden: Links (L) - und Rechtsdrehenden (R). Benannt sind sie nach der Drehungsrichtung des Lichtes bei Polarisierung. Bei der Synthese im Labor entstehen beide Formen zu gleichen Teilen. Erstaunlich ist hingegen, daß in der lebenden Natur nur der L-Typ auftritt. Dies nennt man Chiralität und bedarf natürlich einer Erklärung. Kreationisten haben da sofort eine einfache zur Hand [500], S. 106:

Vor [!] der Entstehung des Lebens muss irgendwann die Entscheidung [!] zugunsten von links- oder rechtsdrehenden Molekülen gefallen sein. [...] Bei einem Gemisch von Substanzen mit chemisch gleichem Energiegehalt beider Komponenten ist ein auf Konkurrenz basierender Selektionsprozeß nicht denkbar.

Wirklich? Man denke sich folgendes "Stirb und Werde"-Experiment: In einer Urne liegen weiße (L) und schwarze (R) Kugeln, und zwar zu gleicher Zahl n , zusammen also $2n$; Dann führe wiederholt folgende Operationen aus:

1. Entferne zufällig n Kugeln;
2. Für jede L-Kugel in der Urne gebe noch eine weitere L-Kugel hinzu;
Für jede R-Kugel in der Urne gebe noch eine weitere R-Kugel hinzu;

(Wir haben hier also immer zugleich ein zufälliges und ein deterministisches Eingreifen.) Zusammen stets $2n$ Kugeln. Betrachte das Verhältnis von L- und R-Kugeln. I.a. wird man recht schnell sehen, daß dieses Verhältnis sich in eine Richtung entwickelt, d.h. es bleiben letztendlich nur L- oder nur R-Kugel übrig, Taschner [653], S. 92 ff.¹⁰

Math Random Drift:

Natural selection is not the only factor that can cause changes in allele frequencies, it can also occur by chance, in which case the changes are not directional but random. An important factor in producing random fluctuations in allele frequencies is the random sampling of gametes in the process of reproduction.

¹⁰Im Abschnitt "Ist Gott Linkshänder?"

Let us consider a population which is diploid and consists of n individuals, so that at any given locus the population contains $2n$ genes. Let p be the frequency of allele A in the population and $1 - p$ be the frequency of the allele B , respectively. A random variable X is given when $2n$ gametes are sampled from the gamete pool, the probability that the sample contains exactly i alleles of type A is given by

$$p(X = i) = \frac{(2n)!}{i!(2n - i)!} p^i (1 - p)^{2n - i}. \quad (12.35)$$

The process of change in allele frequency due solely to chance effects is called random genetic drift. Let us follow the dynamics of chance of the frequencies $p_0, p_1, \dots, p_t, \dots$, of the allele A in succeeding generations, where the subscripts denote the generation number.

On average p_1 will be equal to p_0 , and furthermore $p_{i+1} \approx p_i$, for all i . In reality, sampling occurs only once in each generation, namely

1. p_1 is usually different from p_0 ;
2. the frequency p_2 will no longer depend on p_0 , but only on p_1 ;
3. the frequency p_3 will depend on neither p_0 nor p_1 , but only on p_2 ; and so on.

Thus the most important property of the genetic drift is its cumulative behavior. In mathematical terms, we are interested in the expectation and the variance of the frequency of allele A in generation t . Without proof we give these quantities by

$$\mathbf{E}_t = p_0 \quad (12.36)$$

and

$$\mathbf{V}_t \approx p_0(1 - p_0)(1 - e^{-t/2n}). \quad (12.37)$$

End Math

Ein Argument, das in die selbe Richtung zeigt ist das "Ausschließungsprinzip" des Konkurrenzmodells von Volterra bzgl. des Streites zweier Populationen um die selbe Ressource, [266], S. 75ff. Ebenso kann man dies durch spezielle Markov-Prozesse, sog. Moran-Prozesse, beschreiben. Wir taten dies schon bei der Untersuchung zum Prinzip "survival of the fittest".

All diese mathematische Tatsachen werden von Kreationisten nicht einmal in Erwägung gezogen, Junker, Scherer [297], S. 108:

Der Ursprung der lebensnotwendigen Homochiralität ist mit naturalistischen Prämissen nicht erklärt.

Und was waren das dann eben für ein Argumente?¹¹ Wohlgermerkt: All diese Argumente sind rein mathematisch. Sollte es zudem noch ein - wie auch immer geartetes - naturwissenschaftliches Gesetz geben welches dort ansetzt, so wird sich der

¹¹Scherer kann man die Unkenntnis dieses Sachverhalts ja noch durchgehen lassen, aber Junker gibt vor Mathematik studiert zu haben! Er kennt also die oben dargestellte Theorien, und behauptet dann doch das Gegenteil. Er muß sie sogar gleich alle (!) leugnen.

Drift-Effekt noch verstärken.¹² Der entscheidende Unterschied zwischen Labor und lebender Natur ist, daß man bei letzterem einen rekursiven Reproduktionsprozeß hat, dementsprechend ist folgendes Argument, Kahle [310], nicht gültig:

Es wäre des Guten zuviel, hier etwa noch ausführlich auf das Problem der Entstehung der Homochiralität einzugehen, die als Voraussetzung des uns bekannten Lebens so entscheidend, ja unabdingbar ist. Nur eines sei am Rande bemerkt: Wer je als Chemiker in einem Labor gestanden hat, um asymmetrische Synthesen durchzuführen, weiß, daß man in dieser Angelegenheit nichts dem Zufall überlassen kann!

Es fällt einem doch sofort auf, daß der Mittelwert zeitunabhängig ist (12.36), die Varianz hingegen nicht (12.37). Ist sich Kahle nicht der Tatsache bewußt, daß nur durch "intelligentes Eingreifen" Homochiralität vermeiden läßt?

¹²Es gibt die Spekulation, daß eine evtl. ehemals vorhandene R-Welt noch vorhanden sei, wenn auch nur in noch unerkannten Nischen, siehe Sasselov in [391].

Chapter 13

Dynamische Systeme

13.1 Die Evolution ist ...

... die Bewegung eines rekursiv-dynamischen Systems. Das Leben selbst auch, Penzlin [484]:

At the temperature of existence, the living state is unstable. Every cell exists in permanent breakdown and resynthesis. To live is to be involved in an uninterrupted process of self-renewal. There is no stagnation; everything is in constant flux. Living systems represent a state of being and a state of becoming at the same time. This continual process of renewal is not one among many attributes of life but the characteristic mode of existence of living systems. Life *is* a continuous process; life *is* dynamic.

Wir treten somit massiv in den Kernbereich der Evolution ein, welcher sich der Plausibilität entzieht und konsequenterweise Mathematisierung erzwingt. Sie mit einer vor tausenden von Jahren erstellten Philosophie zu untersuchen, wie von kreationistischer Seite gefordert, ist daher wohl als absurd anzusehen. Andererseits nahm die Theorie dynamischer Systeme mit den Untersuchungen Poincares und Ljapunovs zum qualitativen Verhalten der Lösungen von Differentialgleichungen Ende des 19. Jahrhunderts ihren Anfang. Man kann also auch nicht behaupten, bis heute nichts Neues hinzulernt zu haben.

Kreationisten nutzen den Begriff des Systems und der Dynamik sehr umfangreich. Exemplarisch hier Spaemann [627], der diese geradezu inflationär gebraucht, ohne auch nur im Ansatz den Versuch zu unternehmen, ihn in einen wissenschaftlichen Kontext zu bringen, umgekehrt aber daraus weitreichende Schlüsse zu ziehen glaubt. Glauben ist hier richtig, denn begründen kann er nichts. Schlimmer noch: Er behauptet sogar solcherart Systeme immer schon verstanden zu haben, Spaemann [627], S. 180:

Natürlich können wir uns teleologische Strukturen aus der Teleonomie letztlich [!?] mechanischer Regelsysteme [!] verständlich zu machen suchen. Aber wir können das doch nur, weil wir sie in Wirklichkeit immer schon verstanden haben.

Solcherart Anmaßung macht Kreationisten für jede Kritik immun, und für jede Wissenschaft inakzeptabel. Es ist stark daran zu zweifeln, daß Spaemann die Gesetze der Regelsysteme, z.B. [328], auch nur im Ansatz rekapitulieren kann.

Rekursiv-dynamische Systeme haben Eigenschaften, die sich nicht direkt aus denen der Einzelteile ergeben (Emergenz)¹, Mitchell [436], S. 78:

Die grundlegenden biochemischen Komponenten einer Biene sind zum Beispiel bei alleinlebenden und gesellschaftsbildenden Insekten die gleichen. Beide Gruppen unterscheiden sich aber in ihrem Verhalten und gehorchen unterschiedlichen Regeln; dies ist keine Folge ihrer grundlegenden biologischen Eigenschaften, sondern es ergibt sich aus dem sozialen Zusammenhang, in dem sie leben, und aus dieser Rückkopplung, die sich in diesem Zusammenhang entwickelt.

Rekursiv-dynamische Systeme können z.B. chaotisch sein, haben aber i.a. verschiedene Stabilisierungs-Prinzipien. Mitchell [436], S. 83ff., nennt u.a. folgende: Redundanz, Robustheit, Modularität und innere Dynamik. Sicher gibt es weitere mehr. Es ist daher unverständlich, wenn in kreationistischem Sinne, die Evolutionstheorie einfach umgedeutet wird, Pöltner [492]. Und kreationistisch noch schlichter, Schönborn [579], S. 59:

Die Frage, inwieweit es so etwas wie "Selbstorganisation" gibt, wird heute in den Naturwissenschaften viel diskutiert. [...] Aber aus sich selbst heraus hat nichts ein Sein und Wirken. Das Wort des Apostels Paulus, gerichtet an den Menschen, gilt für die Schöpfung insgesamt [!]: "Was hast du, was du nicht empfangen hättest?" (1 Kor 4,7). Das ist die erste Wahrheit [!], die die Bibel bezeugt. Und sie ist der Vernunft prinzipiell zugänglich.

Dies ist nun besonders stark. Eine wissenschaftliche Hypothese anhand eines einzigen Satzes der Bibel zurück zu weisen, und dies als Beweis (!) anzugeben.

Die Tatsache, daß die Evolution einen dynamischen Prozeß beschreibt ist seit über einem halben Jahrhundert die Sicht der Wissenschaft, v. Bertalanffy [45], [44]:

Lebende Organismen sind offene Systeme, die sich in ständigem Fluß der Aufnahme und Abgabe von Stoffen relativ stationär [!] erhalten.

Man beachte, daß Bertalanffy seine Auffassung 1949 begründete, während Schönborn [579] fast 60 Jahre später diese ohne jede Rechtfertigung zurückweist.² Man vergleiche

¹Emergenz hat nichts mit Bergsons Idee einer schöpferischen Kraft zu tun.

²Und das obwohl vor über 50 Jahren Teilhard de Chardin [654] eine Synthese von dynamischer Evolutionstheorie und katholischer Theologie gewagt hat. Nach Kallscheuer [314], S. 236:

- Ich glaube, daß das Universum eine Evolution ist.
- Ich glaube, daß die Evolution in Richtung auf den Geist geht.
- Ich glaube, daß der Geist sich im persönlichen Gott vollendet.
- Ich glaube, daß das höchste Personale der universale Christus ist.

Siehe hierzu auch Kummer [363]. Damit stieß er innerhalb der katholischen Hierarchie auf massiven

zu dem Begriff des "Fließgleichgewichtes" die ausführliche Diskussion bei Reichhoff [523], S. 95 ff. Dies kann man nur denken, wenn man das Leben und jedes einzelne Lebewesen als dynamischen Prozeß versteht, Butenandt [80]:

Der Vergleich einer lebenden Zelle mit einer Maschine ist nicht einmal im materiell somatischen Vergleich gültig.

Insgesamt scheint Schönborn nicht einmal elementare Kenntnisse der Evolution zu haben, das sollte man ihm erst einmal nicht zum Vorwurf machen. *Aber*: Man erinnere sich an seine Aussage in [578]: "Die Evolution sei widerlegt, wegen der systemtheoretischen (!!) Unmöglichkeit der Makroevolution". Er beruft sich bei seiner Evolutionskritik also explizit auf die Systemtheorie. Dann muß er sie aber auch kennen.

13.2 Mathematical Tools

13.2.1 Rekursionen

Recursion: see recursion.

David Darling in The Universal Book of Mathematics

Math The Collatz sequence:

First posed by Collatz in 1937, starts with a positive integer z such that $a_1 = z$ and

$$a_n = \begin{cases} a_{n-1}/2 & : a_{n-1} \text{ even} \\ 3a_{n-1} + 1 & : \text{otherwise} \end{cases}$$

For all z the sequence being continually repeated comes in the period 4, 2, 1. It is an open problem whether or not for each choice of z this is true, [339]. **End**

Math

Schon an diesem einfachen Beispiel sollte klar werden, daß solcherart Systeme nicht logisch einfach zu verstehen sind. Damit wird die Evolution wohl kaum durch Plausibilitätsbetrachtungen widerlegbar. Genau das aber versuchen Kreationisten.

Widerstand. Sperling [628] weist sie massiv zurück, gibt aber kein wissenschaftliches Argument dafür, sondern nur den Rückgriff auf die Theologie Scheffczyk's:

Teilhard sieht die Welt nicht als fertige, abgeschlossene Ordnung in sich stehen, sondern als dauernde Entwicklung, als kosmische Drift, in der sich die Materie zu immer höheren Zuständen von Differenzierung und Komplexität entwickelt, so daß es vom einfachsten Atom zur Bildung des höchsten Lebewesens, dann des Bewusstseins und schließlich eines Überbewußtseins kommt, das den Menschen der Vergöttlichung nahe bringt.

Daß Scheffczyk sich dieser Version nicht anschließt [...] [denn man] nimmt "die Heiligkeit Gottes nicht mehr ernst", [...]

Tipler [656] erweitert dann Chardins Annahme eines Ω -Punktes auf einen "universellen Datenspeicher". Extrem spekulativ, aber nett zu lesen. Und natürlich ein weitergehender Ansatz, da dieser Speicher wer weiß was sein kann.

Sie sollten doch erstmal Collatz' Problem lösen.

In der Evolutionstheorie wird rekurrentes Vorgehen zu betrachten sein, Lenski nach [30]:

The evolution of [a] phenotype was thus dependent on the population's "genetic history".

In kretionistischem Denken wird dies direkt geleugnet, Spaemann [625]:

Der Evolutionismus versteht [...] Dinge, substantielle Einheiten immer nur als Zustände an etwas anderem. An was? An einem zugrundeliegenden Substrat.

Nein! An sich selbst. Gerade dies ist ja die Idee der Evolution: Bewegung in sich.

Math Fibonacci rabbits:

In his famous book *Liber Abaci*, Fibonacci raised the following question

A certain man put a pair of rabbits in a place surround on all sides by a wall. How many pairs of rabbits can be produced from that pair in a year if it is supposed that every month each pair begets a new pair which from the second month on becomes productive.

For convenience, we will count the rabbits in male-female pair. F_0 represents the initial population, and F_i the population in the i th generation. $f_i = |F_i|$ denotes the total number of pairs in the i th generation.

generation	F_0	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6
number of mature pairs	0	1	1	2	3	5	8
number of baby pairs	1	0	1	1	2	3	5
f_i	1	1	2	3	5	8	13

We can see from this table that

$$f_n = f_{n-1} + f_{n-2}, \tag{13.1}$$

for $n \geq 2$ with $f_0 = 1$ and $f_1 = 1$. And has the solution which are given in (5.22). **End Math**

13.2.2 Evolutionsmodelle

Math Markov processes:

Let $\mathcal{S} = \{1, 2, \dots, n\}$ be a finite set of states. We consider diagrams between

states, where the transition from state i to state j occurs with given probability α_{ij} , altogether written in a matrix

$$A = (\alpha_{ij})_{i,j=1,\dots,n}. \quad (13.2)$$

The pair (S, A) is called a Markov process. Let

$$A^t = (\alpha_{ij}^{(t)})_{i,j=1,\dots,n}, \quad (13.3)$$

then $\alpha_{ij}^{(t)}$ is the probability for a transition from state i to state j in t steps.

End Math

Spezielle Markov-Prozesse, sog. Moran-Prozesse, hatten wir schon mehrfach betrachtet. Die Kraft dieses Konzepts ist eben sehr stark und dementsprechend weit verbreitet ist es. Es ist also schon eine starke intellektuelle Fehlleistungen kreationistischen Denkens, solcherart konsequent zu ignorieren.

Math Continuous Markov processes:

Evolutionary models describe the substitution processes in DNA, RNA and amino acid sequences through time. For simplicity, we will concentrate on DNA sequences, that means the corresponding matrices of the transition probabilities are given by

$$P(t) = (p_{xy}(t))_{x,y \in \{a,c,g,t\}} \quad (13.4)$$

and $P_{xx}(\cdot)$ really means the probability that the nucleotide x is not substituted. While modelling we assume that $P(t)$ gives the probability of all possible states changes in time t . We get a continuous-time Markov process with

$$P(t + t') = P(t) \cdot P(t'). \quad (13.5)$$

Now we assume that such continuous-time Markov processes are differentiable at every $t \geq 0$. For $h > 0$ it then follows:

$$\frac{P(t+h) - P(t)}{h} = \frac{P(t)P(h) - P(t)}{h} = \frac{P(t)(P(h) - E)}{h} = P(t) \cdot \frac{P(h) - P(0)}{h}.$$

When $h \rightarrow 0$ this identity implies

$$P'(t) = P(t) \cdot P'(0). \quad (13.6)$$

This differential equation has the following solution:

$$P(t) = e^{tQ}, \quad (13.7)$$

where Q is some (fixed) matrix. **End Math**

Um einmal konkrete Werte einzusetzen:

Math The Jukes-Cantor model:

... assumes that the probabilities to find a nucleotide site are equal for all four possible states and for all time t . Then

$$Q = \frac{1}{4} \begin{pmatrix} -3\alpha & \alpha & \alpha & \alpha \\ \alpha & -3\alpha & \alpha & \alpha \\ \alpha & \alpha & -3\alpha & \alpha \\ \alpha & \alpha & \alpha & -3\alpha \end{pmatrix}, \quad (13.8)$$

where α is a positive real number, called the evolutionary rate. We find

$$P(t) = E - \frac{1}{\alpha} (e^{-t\alpha} - 1) Q.$$

End Math

Dieses Modell soll nur als Beispiel dienen und wird in der Praxis durch komplexere Strukturen ersetzt, siehe [281].

13.2.3 Populationsdynamik

Wenn wir die Dynamik der Populationen betrachten, spielt die obige Idee ebenfalls eine Rolle.

Math The logistic equation:

In nature an exponential growth, as described above, cannot go on indefinitely because several limiting factors of the environment, for instance lack of food, oxygen, space, light etc. or simply the adverse effects of overcrowding, slows down growth sooner or later. The simplest model is the following: To put it very informally, the key idea is that the rate of growth of the population is directly proportional to "room" available in the population's habitat.

Suppose C is some constant that describes the total saturation point of the habitat. Then for a population of size N_n , we can say that the amount of elbow room is the difference between this capacity and the population size, namely $C - N_n$. When the growth rate is proportional to the amount of elbow room we have

$$\text{growth rate for a period } n = r(C - N_n) + 1,$$

where r is a constant. Altogether we have

$$\begin{aligned} N_{n+1} &= \text{population at period } n + 1 \\ &= (\text{population at period } n) \cdot (\text{growth rate for a period } n) \\ &= N_n \cdot (r(C - N_n) + 1). \end{aligned}$$

Normalizing this equation we get the logistic equation

$$N_{n+1} = cN_n(1 - N_n). \quad (13.9)$$

This equation is sometimes known as the Verhulst equation after Verhulst, who proposed it in the 19th century. In general, this equation is given in differential form:

$$\frac{dN}{dt} = cN(1 - N), \quad (13.10)$$

with solution

$$N = \frac{N(0)e^{ct}}{1 - N(0) + N(0)e^{ct}}. \quad (13.11)$$

End Math

Jetzt müssen wir noch Darwin und Mendel (= Evolutionstheorie und Populationsdynamik) zusammenführen:

Math Neodarwinism:

We include mutations in the Hardy-Weinberg situation.

Assume that there are probabilities

- α that a given allele A mutates to allele B in a generation; and
- β for a reverse mutation.

Then with Hardy-Weinberg assumptions after random mating we have

$$p_{n+1} = (1 - \alpha)p_n + \beta q_n = (1 - \alpha - \beta)p_n + \beta.$$

This is a linear difference equation which has the following solution:

$$p_n = (1 - \alpha - \beta)^n p_0 + \frac{1 - (1 - \alpha - \beta)^n}{\alpha + \beta} \beta. \quad (13.12)$$

Moreover,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} p_n = \frac{\beta}{\alpha + \beta}. \quad (13.13)$$

Up to now we ignore selection. Adding this effect we first observe that the changes in gene frequency by mutation are much slower than for changes by selection. Then we approximate the changes of frequencies by simple addition by the changes that would arise from selection and mutation alone:

$$\Delta p = \Delta_{\text{selection}} p + \Delta_{\text{mutation}} p. \quad (13.14)$$

End Math

13.2.4 Interaktionen

Bis jetzt haben wir nicht die gegenseitige Abhängigkeit von Arten berücksichtigt. Holen wir dies jetzt nach: Lotka (†1949) and Volterra (†1940) beschrieben dies in einem speziellen dynamischen System.

Math Lotka-Volterra equations:

We add a population of foxes to a population of rabbits. Assume that if undisturbed by foxes, the number of rabbits increases: $R_{n+1} = \lambda_R R_n$, where R_n is the number of rabbits. But when foxes are present, each rabbit has probability κF_n of being hunted by a fox, where F_n denotes the number of foxes. Foxes alone decrease by an amount $\lambda_F F_n$, but when rabbits are present, each fox has probability μR_n of feeding and raising up a new young fox (death of foxes is included in the term $\lambda_F F_n$). Altogether we have the following pair of simultaneous equations:

$$R_{n+1} = \lambda_R R_n - \kappa R_n F_n \quad (13.15)$$

$$F_{n+1} = -\lambda_F F_n + \mu R_n F_n. \quad (13.16)$$

In general, such equations are given in differential form:

$$\frac{dR}{dt} = R(\alpha - \beta F), \quad (13.17)$$

$$\frac{dF}{dt} = F(-\gamma + \delta R), \quad (13.18)$$

where R is a prey species, and F its predator.

Further generalized we consider n species X_i which interact by the so-called Lotka-Volterra equations:

$$\frac{dX_i}{dt} = X_i \left(\alpha_i + \sum_{j=1}^r \alpha_{ij} X_j \right), \quad (13.19)$$

$i = 1, \dots, n$.

Some things more we find in [285] and [597]. **End Math**

Betrachten wir den Spezialfall $n = 2$, d.h.:

$$\frac{dX_1}{dt} = X_1(\alpha_1 + \alpha_{11}X_1 + \alpha_{12}X_2), \quad (13.20)$$

$$\frac{dX_2}{dt} = X_2(\alpha_2 + \alpha_{21}X_1 + \alpha_{22}X_2). \quad (13.21)$$

α_j , $j = 1, 2$ gibt das rein (Malthussche) Wachstum an.

Das Verhältnis von X_1 und X_2 kann nun durch die Vorzeichen der Koeffizienten α_{12} und α_{21} ausgedrückt werden:

Mutualismus $\alpha_{12} > 0$ $\alpha_{21} > 0$	Ausbeutung $\alpha_{12} > 0$ $\alpha_{21} < 0$	Kommensalismus $\alpha_{12} > 0$ $\alpha_{21} = 0$
	Konkurrenz $\alpha_{12} < 0$ $\alpha_{21} < 0$	Amensalismus $\alpha_{12} < 0$ $\alpha_{21} = 0$
		Neutralismus $\alpha_{12} = 0$ $\alpha_{21} = 0$

Hinzu tritt jeweils die Unterscheidung $\alpha_{ii} = 0, < 0$, oder > 0 , je nachdem wie der Prozeß auf sich selbst wirkt.

Nichts dergleichen findet sich in der "wissenschaftlichen" Literatur der Kreationisten. Und damit sind immer noch nicht alle Effekte der Darwinschen Evolution modelliert; weitere wären:

- Koevolution,
- konvergente Evolution,
- Vervielfachung des genetischen Materials, Rekombination,
- Sex, Altersabhängigkeiten,
- genetische Drift, Diffusion,
- unterschiedliche Mutationshäufigkeiten im Genom,
- Migrationen, Überlappung der Generationen,
- Selektionsdruck, Räuber-Beute-Wechsel, Symbiose,
- Wirkung biogeographischer Faktoren,
- Wirkungen der Ontogenese,

und vieles mehr. Soll man wirklich daran glauben, daß all diese Faktoren, wie bei den Kreationisten, durch simple Argumente bedacht sind? Über diese Probleme haben sie nie nachgedacht; eine Ideologie bewahrte sie davor. Natürlich sind all diese Effekte wissenschaftlich untersucht worden. In jedem Fall wurden mathematische Modelle und Computersimulationen genutzt. Sie machen so die (moderne) Evolutionstheorie zu einer der am stärksten mathematisierten Theorie der Biologie. Dies ist auch nicht verwunderlich:

- Die Evolution ist in weiten Teilen nicht mehr plausibel zu fassen.
- Die Evolutionstheorie ist das Rückgrat der Biologie; sie stellt deren Einheit dar.³

³In dem kreationistisch vielgelobten Buch [297], sieht man dies besonders deutlich: Während die Evolutionstheorie ein konsistentes Bild biologischer Prozesse aufbaut, sind die "Resultate" der Schöpfungslehre rudimentär und singulär, sie "verzahnen" sich nicht mit wissenschaftlichen Erkenntnissen, ja z.T. nicht einmal mit sich selbst. Scherer [555] beklagt:

Ein umfassendes, wissenschaftlich befriedigendes, alternatives "Schöpfungsmodell" ist nicht in Sicht.[...]
Könnte es sein, dass sich schon der sichtbare Teil der Schöpfung gegen widerspruchsfreie Deutungen (jeder Art!) [!!] sperrt?

13.3 Evolutionismus

Der Ausgangspunkt all bisherigen Überlegungen war die Ableitung der Evolution aus speziellen dynamischen Systemen. All dies ist für die Gesamtheit des Lebens gegeben und wird in der Evolutionstheorie untersucht. Es ist jetzt nur natürlich zu fragen, ob auch andere Systeme diese Bedingungen erfüllen und somit eine Evolution aufweisen. Damit ist aber nicht klar, daß sie gleicherart wie das Leben agiert, denn es sind ja nun weitere Gesetze möglich, die die bisherigen modifizieren, ja ihnen sogar entgegenstehen könnten. Der Ansatz ist aber wissenschaftlich diskussionswürdig. Die Evolutionstheorie geht somit sicher weit über die Betrachtung des Lebens hinaus. Es zeigt somit umgekehrt von Wissenschaftsfeindlichkeit, wenn dies diskreditiert wird, siehe Langthaler [371] und besonders deutlich Pöltner [493]:

Die Evolutionstheorie ist als naturwissenschaftliche Theorie neutral. Sie bleibt es so lange, als sie sich ihrer methodischen Beschränktheit bewusst bleibt. Wo das nicht der Fall ist und der methodische Reduktionismus zu einer Theorie der Gesamtwirklichkeit totalisiert wird, wird aus der Evolutionstheorie die Ideologie des Evolutionismus.

Wieso sollte es ideologisch sein, über rekursiv-dynamische System nachzudenken? Warum ist die Lösung eines Differentialgleichungsystems Ideologie? Eine wissenschaftliche Theorie testet ihre Grenzen; das muß sie sogar. Wie weit sie dabei kommt, welche Grenzen sie findet, und was man daraus lernt, kann man im Vorgriff gar nicht wissen. Wenn Pöltner so schlau ist, soll er dies doch einmal explizit tun und eine volle Klassifikation dynamischer System geben! Damit könnte er dann auch alle in diesem Script aufgeworfenen Fragen beantworten, denn nun hat er ja eine Sicht von Außen. Eine Diskussion hierzu gibt Neukamm [458].

Chapter 14

Wie die Evolution läuft

14.1 Sequenzräume

Einstein said: "God does not play dice." He was right. God plays scrabble.

Philip Gold

Wir hatten schon bemerkt, daß die für das Leben essentiellsten Stoffgruppen, die Polypeptide (daraus Proteine) und Polynucleotide (DNA und RNA), sich mathematisch als Wörter (Sequenzen) darstellen. In der molekularen Evolution werden diese nun in sogenannten Sequenzräumen beschrieben.

Math Sequence spaces:

I: The Hamming distance between v and w in A^n , for an alphabet A is the number of positions in which v and w disagree:

$$\rho_H((a_1, \dots, a_n), (b_1, \dots, b_n)) = |\{i : a_i \neq b_i \text{ for } i = 1, \dots, n\}|, \quad (14.1)$$

for $a_i, b_i \in A$. (A^n, ρ_H) is a metric space.

II: Consider the set

$$A^* = \bigcup_{n \geq 0} A^n \quad (14.2)$$

of all words over the alphabet A . The edit distance ρ_L , between two words of not necessarily equal length is the minimal number of "edit operations" required to change one word into the other, where an edit operation is a deletion, insertion, or substitution of a single letter in either word. (A^*, ρ_L) is a metric space too.

End Math

Die metrischen Eigenschaften dieser Räume spielen in der molekularen Biologie eine außerordentlich große Rolle. Dementsprechend fälschen Kreationisten Aussagen darüber. In dem vielgelobten Buch [297] von Junker und Scherer findet man auf S. 125 den geradezu "unglaublichen" Satz über die Zahl der Sequenzen:

Diese Zahl nennt man Sequenzraum.

Eine Zahl heißt Raum! Das ist **extreme** Anti-Wissenschaft; zwei exakt definierte Begriffe der Mathematik werden wahrheitswidrig gleichgesetzt. Kurz zur Erinnerung:

- Zahl = Äquivalenzklasse bijektiver Mengen.
- Raum = Menge mit metrischen Eigenschaften.

Wie kann man das Verwecheln?. Man kann es nicht, sofern man einen elementaren wissenschaftlichen Anspruch hat.^{1,2}

Um nun mathematisch zu erscheinen, stehen dann noch auf der S. 126 einige kryptische Zeichen:

$${}_9R^{50} = 9^{50} = 5 \cdot 10^{47}, \quad (14.3)$$

die einfach so hingeschrieben werden. Sie stellen keine Mathematik dar, siehe unsere Diskussion über (5.7). Es handelt sich also darum Mathematik vorzugaukeln und dient dazu von den wirklich interessanten, nämlich den topologischen und metrischen, Eigenschaften der Sequenzräume abzulenken:

Math The diameter of a space:

The metric space (A^n, ρ_H) has a strange property: on one hand, it is a "big" space, since it contains $|A|^n$ many points; on the other hand, it is a "small" space, since its diameter equals:

$$\max\{\rho_H(w, w') : w, w' \in A^n\} = n. \quad (14.4)$$

End Math

Daß die Sequenzzahl $|A|^n$ sehr groß ist, gibt uns nur die Sicherheit, daß die Evolution "hinreichend Platz" hat, was wenig überraschend ist. Daß die Nachbarszahl mit der Dimension im Exponenten wächst, läßt erwarten, daß in der Nachbarschaft einer "sinnvollen" Sequenz auch weitere zu finden sind. Der kleine Durchmesser der Sequenzräume hat viele Konsequenzen in der Evolution, siehe [147]; eine davon auch paradox, Eigen [146]:

Eine Sequenz von nur 23 Positionen wäre ausreichend, die gesamte Erdoberfläche im Quadratmetermaßstab zu kartieren.[...] Der größtmögliche Abstand in diesem Raum "wäre" 23 Meter. Man ist also an keinem der 10^{14} Koordinatenpunkten um mehr 23 Meter von der Position des Mount Everest entfernt.

¹Einer der Autoren des Buches (Junker) behauptet Mathematik studiert zu haben. Wie bezeichnet man einen Menschen der etwas wider besseren Wissens behauptet? Nach [187] ficht ihn dies aber, ob seiner ideologischen Fixierung, nicht an.

²Hier hat sich, nun allerdings auch nicht zum ersten mal, kreationistisches Denken auf das Niveau einer Boulevard-Zeitungs begeben, [48]: Bzgl. einer Lotto-Ziehung wurde gefragt: Warum kamen nur hohe Zahlen?" Das dies beim Lotto gar keine Zahlen, sondern Namen sind, wird einfach ignoriert.

Der mathematische Hintergrund ist, daß Sequenzräume eine hohe Dimension haben, Dawkins [119], S. 626: "Evolution ist ein Weg durch einen vieldimensionalen Raum." Aber solch ein metaphysisches Verständnis der Welt kann man bei Kreationisten wohl nicht voraussetzen, Dembski [126]:

Richard Dawkins [...] compares the emergence of biological complexity to climbing a mountain - Mount Improbable, as he calls it. According to him, Mount Improbable always has a gradual serpentine path leading to the top that can be traversed in baby-steps. But that's hardly an empirical [?] claim. Indeed, the claim is entirely gratuitous. It might be a fact about nature that Mount Improbable is sheer on all sides and getting to the top from the bottom via baby-steps is effectively impossible.

14.2 Distanz und Ähnlichkeit

Da Gleichheit in der Biologie für empirisch Tatsachen keine Rolle spielt, werden zwei Begriffe eingeführt: Ähnlichkeit und Abstand (Distanz). Es entsteht sofort die Frage nach deren Zusammenhang.

Math Distance and similarity:

Roughly speaking, "large distance" is "small similarity" and vice versa, Smith, Waterman, Fitch [616]. But we should note what Gusfield [221] wrote:

Although an alignment and an edit transcript are mathematically equivalent, from a modeling standpoint, an edit transcript is quite different from an alignment. An edit transcript emphasizes the putative *mutational events* (point mutations in the model so far) that transform one string to another, whereas an alignment only displays a relationship between two strings. The distinction is one of *process* versus *product*. Different evolutionary models are formalized via different permitted string operations, and yet these can result in the same alignment. So an alignment alone blurs the mathematical model. This is often a pedantic point but proves helpful in some discussions of evolutionary modeling.

The similarity-based approach is more general than that of distance, since

- The distance-based approach is restricted to global comparisons only, it is not suitable for local ones.
- With similarities we can penalize gaps depending on their lengths. This cannot be done with metrics.
- For a generalized scoring system, derived dissimilarity need not satisfy the triangle inequality.

End Math

Nun Spaemann [626]:

Es gibt aber [...] einen elementarerem (?) Begriff, unter dem der der Ähnlichkeit subsumierbar ist: der Begriff der Nähe. Alles, was ist, steht in Beziehung der Nähe zu Anderem, was ist. [...]

Ähnlichkeit ist nur eine Weise von Nähe, qualitative (?) Nähe. Es gibt aber die räumliche Nähe von Dingen, und es gibt die zeitliche Nähe von Ereignissen. Zahlen liegen näher oder ferner beieinander, Farben ebenfalls.[...]

Lebewesen stehen zueinander im Verhältnis größer oder geringer verwandtschaftlicher Nähe.

Allgemeiner zu sein als ähnlich, ist, wie eben gesehen, direkt falsch. Jetzt muß sich jeder fragen: Wenn philosophische Überlegungen zu Resultaten führen, die logisch beweisbar (!) falsch sind, was kann man dann von ihnen für die Wissenschaft erwarten? Antwort: Nichts. Damit kann sie auch diese nicht mehr begleiten, Kanehisa [316]:

In the biological context the equality of words makes no sense, since mutations do not allow identical sequences in reality. On the other hand, in biomolecular sequences, high sequence similarity usually implies significant functional and structural similarity. But note that the converse is, in general, not true. And in reality, for applications in biology it is sometimes necessary to take into account several other properties of the macro-molecules to measure their similarity, for instance structure, expression and pathway similarity.

14.3 Irrfahrten

Der Lauf der Evolution durch den Sequenzraum ist bei zufälligen Mutationen nicht gleichmäßig. Der Einfachheit halber ein Beispiel eindimensionaler Art: "Walking on the integers"; mit jedem Schritt um eins nach links oder rechts. Auf der Zahlengraden werde der Raumpunkt m nach t Schritten erreicht, dabei seien t^+ Schritte in positiver und t^- in negativer Richtung durchlaufen worden. Also

$$\begin{aligned}t &= t^+ + t^- \\m &= t^+ - t^-\end{aligned}$$

äquivalent dazu

$$\begin{aligned}t^+ &= \frac{t+m}{2} \\t^- &= \frac{t-m}{2}.\end{aligned}$$

Die Zahl der Möglichkeiten nach t Schritten zu Punkt m zu gelangen, beträgt $\binom{t}{t^+}$, die Gesamtzahl der Möglichkeiten ist 2^t . Damit beträgt die Wahrscheinlichkeit, m zu

erreichen:

$$p(m, t) = \frac{1}{2^t} \binom{t}{t+} \approx \sqrt{\frac{2}{\pi n}} e^{-\frac{m^2}{2t}}. \quad (14.5)$$

Sequenzräume sind endlich; man kann also davon ausgehen, daß man bei einer Irrfahrt immer wieder zu seinem Ausgangspunkt zurück findet. Noch sicherer gelangt man von einem Punkt zu einem anderen. Es muß eben nicht der ganze Sequenzraum "durchsucht" werden, sondern nur ein winziger Teil von ihm. Schuster [595] hat dies auch biochemisch gezeigt. Dress [135] beschreibt eine dazugehörige Populationsdynamik.

Verwandte Probleme dieser Art, d.h. daß in komplexen hochdimensionalen Systemen kurze Verbindungswege existieren, haben in den letzten Jahrzehnten als sogenannte "Small world phenomena" viel Aufmerksamkeit erregt, siehe Buchanan [76], Häggström [226], oder Newman [468]. Gardner, [185], [186]:

Most people are very surprised when they meet a stranger, especially it far from home, and discover that they have a friend in common. . . . Psychologist Stanley Milgram approached the small-world problem by selecting a random group of "starting persons". Each was given a document to transmit to a "target person" (unknown to the starting person) who lived in a distant state. This was done by mailing the document to a friend . . . who seemed most likely to know the target person, and the friend in turn would mail it to another friend, until finally it reached someone who knew the target person. Milgram found that the number of intermediate links, before the document reached the target person, varied from 2 to 10, with the median at 5. When people were asked how many intermediate links would probably be necessary, most of them guessed about 100.

14.4 Spieltheorie

Egoismus und Kooperation sind zwei Seiten der gleichen darwinistischen Medaille.

Richard Dawkins

Erinnern wir uns an die Gleichgewichtssituation der Fischer-Haldane-Wright-Gleichungen (3.22) und (3.23). Sofern wir die trivialen Gleichgewichte mit $p, q = 0, 1$ ausnehmen, impliziert $\Delta p = \Delta q = 0$ die Gleichungen

$$(w_x - w_y)p_n + (w_y - w_z)q_n = 0$$

und

$$(w_y - w_x)p_n + (w_z - w_y)q_n = 0.$$

Dies ergibt beide mal

$$\frac{p_n}{q_n} = \frac{w_z - w_y}{w_x - w_y}. \quad (14.6)$$

Math The Hardy-Weinberg equilibrium:

An equilibrium has come to mean pretty much the same as stability that is a system which is largely unaffected by internal or external changes since it is easily returned to its original condition after being disturbed. In other terms, the really important part of the theorem lies in the stability behavior. If no external forces³ act there is no intrinsic tendency to for any variation present in the population.⁴ **End Math**

Darum geht es in der Theorie dynamischer Systeme, und somit in der Evolution, oft: In ihrer Dynamik gibt es Gleichgewichtszustände. Die Idee solcherart Verhalten zu untersuchen ist also gar nicht neu. Mehr noch sie erwies sich als sehr fruchtbar bei der Modellierung der Evolution, denn nun konnten Effekte, die zuvor unklar blieben, geklärt werden; sie entsprechen eben Prinzipien die auf Mutation und Selektion in dynamischen Systemen aufbauen. Dies theoretisch und (!) praktisch umgesetzt haben wohl zuerst 1943 Luria und Delbrück, siehe [519].

Die Pascalsche Wette besagt, daß man an Gott glauben solle, weil man im Falle seiner Nichtexistenz wenig verlöre, aber im Falle seiner Existenz viel gewönne. Diese Überlegung ist etwas seltsam, denn anstelle von Gott kann man auch Beliebigen einsetzen und somit alles begründen, Markl [411]:

Darf es vielleicht der Islam sein (aber welcher?) oder der Buddhismus (aber welcher?). Oder gar der hinduistische Glaube an eine Wiedergeburt des Menschen als Heiliger oder als Wurm? Oder was immer das Bundesverfassungsgericht an organisiertem Massenwahn als Religion erkennen kann und anzuerkennen zwingt?

Evtl. wettet man auf den falschen Gott, und der richtige nimmt einen das noch übler, als wenn man gar nicht am Spiel teilgenommen hätte. Zudem ist diese Haltung rein opportunistisch. Wenn Gott moralisch ist, dürfte ihm diese berechnende Haltung kaum gefallen. M.a.W.: Pascals Wette ist nicht wirklich ein Test apriori. Zur richtigen Analyse ist hier ein spieltheoretischer Ansatz gefragt. Dies gilt sogar darüber hinaus, Mehlmann [426], S. 10:

Im Unterschied zur Wissenschaft, die die Welt als unparteilichen Spielgegner des Menschen ansieht, postulieren Kunst und Religion eine Parteilichkeit Gottes und der Welt dem Menschen gegenüber. Gelänge es letztlich diese Parteilichkeit spieltheoretisch nachzuweisen, so hätte man den langgesuchten Gottesbeweis.

Math Matrix games:

Suppose

$$A = (\alpha_{ij})_{i=1,\dots,m;j=1,\dots,n} \tag{14.7}$$

is an $m \times n$ matrix. Define a game associated with A as follows:

³for instance selection or mutation or migration or ...

⁴This shows that the major earlier criticism of Darwin's theory, namely the fact that variations decreases rapidly, does not apply with Mendelian inheritance.

1. There are two players: R and C ;
2. The row player R must choose one of m strategies; simultaneously, the column player C must choose one of n strategies. In other terms, player R chooses a row of A and C chooses a column of A ;
3. If R chooses i and C chooses j , then C pays α_{ij} to R .

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha_{ij} > 0 \\ \alpha_{ij} < 0 \end{array} \right\} \text{ represents a payment } \left\{ \begin{array}{l} \text{from } C \text{ to } R \\ \text{from } R \text{ to } C. \end{array} \right\}$$

The quantity α_{ij} is called the payoff.

In the sense of this definition a matrix game is called a two-person zero-sum game, since there are exact two players; and for any choice of strategies, the sum of the pay offs to the players is zero.

Introductions in game theory are given in [441] and [559]. **End Math**

Angewandt auf Pascals Wette, Barrow [23], S. 50:

	Gott existiert	Gott existiert nicht
Glaube	∞	$-\text{const}_1$
Unglaube	$-\infty$	const_2

wobei const_1 und const_2 positive, aber finite Zahlen sind.

Math Strategies:

Suppose we want to determine the safest possible way the two players can play the game. Assume that R chooses the row $A_{(i)}$. Then he realizes that he will receive the least payment in this row: $\alpha_i = \min_j \alpha_{ij}$. Moreover, R can always guarantee himself a payment which is the largest of the α_i . In other terms, R can assure himself of winning at least

$$\underline{\nu} = \max_i \min_j \alpha_{ij}. \quad (14.8)$$

Similar for the player C :

$$\bar{\nu} = \min_j \max_i \alpha_{ij}. \quad (14.9)$$

The quantities $\underline{\nu}$ and $\bar{\nu}$ defined in (14.8) and (14.9) are called the lower and the upper value of the game, respectively: $\underline{\nu} \leq \bar{\nu}$. The strategies for R and C which assure $\underline{\nu}$ and $\bar{\nu}$, respectively, are called the maximin and the minimax strategy. The main theorem says that it holds $\underline{\nu} = \bar{\nu}$ if and only if there is an element α_{kl} in the payoff matrix which is smallest in its row and largest in its column:

$$\underline{\nu} = \alpha_{kl} = \bar{\nu}. \quad (14.10)$$

An element of the payoff matrix which satisfies the condition in saddle is called a saddle point; the game is strictly determined, that means the best strategy

for the players is to play the minimax or maximin strategy, respectively.

Not each game is strictly determined. But, let A be an $m \times n$ payoff matrix. There exists an optimum strategy x^* for the player R , and an optimum strategy y^* for the player C such that

$$\max_x \min_y E(x, y) = E(x^*, y^*) = \min_y \max_x E(x, y), \quad (14.11)$$

where

$$E(x, y) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_i \alpha_{ij} y_j. \quad (14.12)$$

End Math

Für Pascals Wette findet man, daß dieses Spiel einen Sattelpunkt hat und zwar "oben rechts", d.h.

- man soll an Gott glauben; und
- Gott existiert nicht.

Es ist daher schon etwas dreist, wenn Spaemann [624], S. 7, Pascals Wette als Gottesbeweis darstellt. Aber evtl. ist sie auch gar kein 0-Summenspiel, dann muß man aber die pay-off-Matrix für Gott angeben.⁵ Wissenschaft hat eben auch die Pflicht ihre Geschichten zu Ende zu erzählen. Kurios ist, daß Lütz [393] Pascal's Wette als Gottesbeweis ausgibt, zugleich bewertet er in [395] ein gleichwertiges Spiel um Gottes Nicht-Existenz aber als psychische Erkrankung.

Eichelbeck [144] fälscht nun die Spieltheorie besonders dreist: Er behauptet, daß das Selektionsprinzip nur das Überleben des Stärksten, Größten, Giftigsten,... erlaubt und somit nicht die Vielfalt der Natur erklärt. Mit anderen Worten jedes (!) Spiel hat eine Lösung in reinen Strategien hat. Primitiver kann man nicht denken: Man denke sich zwei Falken H_1 und H_2 und eine Taube D , die zu einer allseitig interessierenden Beute kommen. Wenn jetzt die beiden Falken um diese kämpfen, wobei H_1 gewinnt und H_2 total ausfällt, so hat H_1 diesen Sieg evtl. mit so hohen Kosten erkaufte, daß er nicht verhindern kann, daß D sich die Beute kampflos holt. Es wäre eine bessere Strategie für die Falken gewesen die Beute einfach zu teilen, denn die Taube kann gegen keine der beiden etwas ausrichten.

Gould [209] sagt zum Kampf ums Überleben:

Struggle is often a metaphorical description and need not be viewed as overt combat, guns blazing. Tactics for reproductive success include a variety of non-martial activities such as earlier and more frequent mating or better cooperation with partners in raising offspring.

⁵Basieux [27], S. 38, diskutiert ein analoges "Offenbarungsspiel".

Damit müssen wir entsprechende mathematische Ansätze diskutieren, Plausibilitäten helfen hier nicht weiter. Spieltheorie ist ein guter Ansatz, da er Interessenkonflikte diskutiert und aus ihr Verhaltensregeln ableitet. Er gibt aber noch viel mehr, nämlich Hinweise auf soziologisches und moralisches Verhalten, Sigmund u.a. [612]:

Ethische Normen und Moralsysteme unterscheiden sich von einer Kultur zur anderen, aber wir dürfen vermuten, dass sie universellen, biologisch begründeten Anlagen beruhen, ganz ähnlich wie die Tausenden von verschiedenen Sprachen offenbar eine universellen Sprachinstinkt voraussetzen. Hume [...] hätte dieser Gedanke nicht weiter verwundert. Aber jetzt sind wir soweit, ihre Ideen in spieltheoretische Methoden zu fassen, die mathematisch analysiert und experimentell getestet werden können.

Es gibt also durchaus Altruismus im Darwinschen System. Schönborn [582] leugnet dies. Er hätte dazu einmal das Buch "Das egoistische Gen" [117] von Dawkins wirklich lesen sollen, Dawkins [119], S. 274:

Mein erstes Buch *Das egoistische Gen* hätte genauso gut *Das kooperative Gen* heißen können, ohne dass ich daran auch nur ein einziges Wort hätte ändern müssen.

Die mathematische Umsetzung biologischer Ideen wurde bereits 1982 (!) von Maynard-Smith [416] angedacht:

Math Evolutionary Stable Strategies:

The classic application of game theory in biology is to animal contests. Let us assume that two alternative strategies are available to an animal competing with other for some resource: There are two players, Hawk and Dove, where

- H: fights continuing until it wins or loses;
- D: displays, but retreats if its opponents escalates.

How we do create the payoff? In terms of a change in Darwinian fitness the resource is assumed to be worth a gain g . Then

1. A hawk-dove contest results in the resource going to the hawk;
2. Two doves are assumed either to share the resource or to receive the whole resource with probability 0.5;
3. If two hawks meet, then one will suffer a cost c of losing the fight, whereas the other will gain the resource.

That means, the payoff-matrix is given by

	H	D
H	$\frac{1}{2}(g - c)$	g
D	0	$\frac{1}{2}g$

To model the evolution, we imagine a population of individuals adopting different (H oder D) or mixed (P) strategies. Individuals pair off at random, with the corresponding pay-off. They produce offsprings identical to themselves, in numbers equal to a constant initial fitness plus the pay-off.

A strategy is defined to be an evolutionary stable strategy (ESS), if it is proof against invading mutant strategies. In other terms, a population of individuals all of whom adopt the same ESS will never switch to another strategy by natural selection. For further reading see [71], [226], or [469]. **End Math**

Eibl-Eibesfeldt [143], S. 143 ff, gibt ein instruktive Beispiel, wobei folgt

1. Die Kämpfe zwischen Falken bringen also weniger, wie die zwischen Tauben.
2. In einer "fast" reinen Falken-Population wäre eine Taube im Vorteil, da sie immer mit 0 abschließt.

Dieses Verhältnis ist also eine ESS. Sie gibt der Selektion keine Angriffsfläche mehr; es sei denn die Bewertung (=Umwelt) ändert sich.⁶

Math Solution of the Dove-Hawk-Problem:

First consider the case where $g > c$. Then the strategy consisting of always being a H is an ESS, which is easy to see. Next consider the case where $g < c$. Here neither a pure H nor a pure D is an ESS; hence we look for a mixed strategy. Assume that H is played with probability p , and consequently D with probability $1 - p$.⁷

The expected payoff to a H is found as the probability that the opponent is H times the payoff when the opponent is H plus the probability that the opponent is D times the payoff when the opponent is D . Hence, equals

$$p \cdot \frac{g - c}{2} + (1 - p) \cdot g. \quad (14.13)$$

Similarly, the expected payoff to a D is

$$p \cdot 0 + (1 - p) \cdot \frac{g}{2}. \quad (14.14)$$

We equate the payoffs to D and H , because if two payoffs are equal we expect the frequencies of the two strategies in the population to remain constant:

$$p \cdot \frac{g - c}{2} + (1 - p) \cdot g = (1 - p) \cdot \frac{g}{2}.$$

Solving this equation we find:

$$p = \frac{g}{c}. \quad (14.15)$$

We have now found the mixed ESS. This says that the fraction of animals that are H is given by g/c . Consequently, that if the payoff from each encounter is small relative to the cost from injury, a large fraction should be D .

More information by [238] and [469]. **End Math**

⁶Etwas poetischer bei Merö [428], S. 176 ff.

⁷This can result from each animal plying a mixed strategy, or from a mixture of animals.

Spätestens hier wird auch klar, daß die moderne Evolutionstheorie nicht nur das Prinzip des Konfliktes (Struggle of Life) sondern auch das der Kooperation enthält. Das ist jedem autonom denkendem Menschen klar, Posener [497], S. 49:

Der Altruismus ist Teil unseres genetischen Erbes - und zwar, wie der Biologe Richard Dawkins vor über dreißig Jahren gezeigt hat, aufgrund des paradoxen Sachverhalts, dass sich die entsprechenden "egoistischen" Gene durchgesetzt haben. Sie haben sich durchgesetzt, weil der Altruismus eine evolutionär stabile Strategie ist. Mit anderen Worten: Der Mensch hat zwar die Freiheit böse zu sein. Aber unter normalen Bedingungen werden die meisten Menschen von dieser Freiheit keinen Gebrauch machen - ganz gleich, ob sie Christen sind oder Juden, Hindus oder Buddhisten, Muslime oder Scientologen, Agnostiker oder Atheisten.

Vgl. hierzu auch Buskes [79], S. 228ff., der direkt zeigt, wie kooperatives Verhalten logisch hergeleitet und mathematisch- algorithmisch simuliert werden kann. Kreationistisches Denken streitet all dies direkt ab, [500], S. 45:

Die bekannten Mechanismen der Evolutionstheorie versagen, wenn es darum geht, die Entstehung von Symbiose und fremddienlichen Verhalten zu erklären.

Wie eben gesehen, ist dies nicht korrekt.

14.5 Rationales Verhalten

Die Zukunft wirft ihre Schatten voraus.

Robert Axelrod

Wichtig erscheint mir hier, daß die Spieltheorie zeigt, daß rationales Verhalten durch innere Gesetzmäßigkeiten entsteht. Ratzinger [513], S. 93, sieht dies anders:

In der Aufklärung war der biblische Gottesbegriff in doppelter Richtung unter der Idee der autonomen Vernunft verändert worden: Gott der Schöpfer und Erhalter [!], der die Welt immerfort trägt und leitet, war zu einem bloßen Initiator des Alls geworden. Der Offenbarungsbegriff war ausgedehnt worden. Spinozas Formel Deus sive natura könnte man in vieler Hinsicht als charakteristisch für die Vision der Aufklärung ansehen.[...] Demgegenüber hatte der Marxismus einen radikalen Bruch gebracht: Die bestehende Welt ist arationales Evolutionsprodukt [!?!];[...] Heute stehen wir in einer zweiten Aufklärung, die nicht nur den Deus sive natura hinter sich gelassen, und stattdessen ein rationales Zukunftsziel postuliert, das den Titel neue Weltordnung trägt und nun seinerseits zur wesentlichen ethischen Norm werden soll. Mit dem Marxismus gemeinsam bleibt die evolutionistische Idee einer durch den irrationalen [!!] Zufall und seine innere Gesetzmäßigkeiten entstandenen Welt,[...] Aber was ist rational?

Der letzte Satz ist besonders kurios: Nachdem der Zufall stets als a- bzw. irrational angegeben wird, was logisch nicht korrekt ist, wird erstmal gefragt, was "Ratio" eigentlich ist. Sicherheitshalber unterscheidet Ratzinger zwischen Vernunft und Ratio [513], S. 132:

Hatten die Alten zum Beispiel zwischen ratio und intellectus, der auf das Empirische und Machbare bezogene und der in die tieferen Schichten des Seins hinein schauenden Vernunft unterschieden, so bleibt nun nur noch die ratio im engsten Sinne übrig. Nur noch das Verifizierbare, oder genauer Falsifizierbare gilt als vernünftig; die Vernunft reduziert sich auf das im Experiment Überprüfbar. Der ganze Bereich des Moralischen und Religiösen gehört dann dem Raum des "Subjektiven" zu - er fällt aus der gemeinsamen Vernunft heraus. Religion und Moral gehören dann nicht mehr der Vernunft an; es gibt keine "objektiven", gemeinsamen Maßstäbe des Moralischen mehr.

Nun wir haben oben mehrfach gesehen, daß dies so nicht sein kann, denn Ratio kann wohl als wissenschaftlich begründete Vernunft gesehen werden. Evtl. ist Vernunft mehr als Ratio, es kann aber niemals Anti-Ratio sein. Wie weit hier die Spieltheorie eingreift zeigt Basieux [27]. All dies ist selbstverständlich schon vor Jahrzehnten sowohl logisch-mathematisch, als auch algorithmisch-empirisch untersucht worden. Axelrod fand auf Basis der Spieltheorie vier Ratschläge für eine rationale Strategie in Konfliktsituationen [79], S. 241:

1. Vermeide unnötige Konflikte, indem du kooperierst, solange der andere dies auch tut.
2. Lass merken, dass du dich provoziert fühlst, wenn der andere dich ohne jeden Anlass betrügt.
3. Sei nicht nachtragend. Wenn der andere wieder zur Kooperation zurückkehrt, sei ebenfalls dazu bereit.
4. Verhalte dich transparent und kalkulierbar, sodass der andere sich darauf einstellen kann.

Dies stellt eine Erweiterung des Prinzips Tit-for-Tat (TFT) (Wie du mir, so ich dir) dar und liegt nicht weit von der Goldenen Regel. Speziell [428], S. 65.

Die wichtigste Lehre, die wir aus Axelrods Ergebnissen ziehen können, lautet: Es ist theoretisch nicht ausgeschlossen, daß sich in einer total egoistischen Umwelt stabile Zusammenarbeit herausbildet. [...] Wenn sich in einem Lebewesen erst einmal das Gen für TFT [...] entwickelt hat, ist es selbst dann zu zuverlässiger Zusammenarbeit in der Lage, wenn seine Ziele im übrigen völlig egoistisch ist.

Chapter 15

Ordnung und Unordnung

15.1 Information

Der Begriff der Information scheint wesentlich für Lebensprozesse zu sein. Etwas vereinfacht wird oft gesagt:

Biologie = Theorie des Leben = Physik \cup Chemie \cup Informationstheorie.

Womit auch klar wird, daß Information als eine Eigenschaft der Materie, wie eben auch Masse oder Energie, gedacht werden kann.

Was ist Information? Im Alltäglichen sagt man oft: Information = beseitigte Ungewißheit. Dies ist als erste Näherung gar nicht mal so schlecht, muß aber natürlich wissenschaftlich und vor allem methaphysisch-logisch exakt definiert werden. Eines wird aber schon vorab deutlich: Es muß erstmal Ungewißheit herrschen; in einem vollständig determinierten System gibt es keine Information. So haben die beiden "Nachrichten" "Morgen geht die Sonne im Osten auf" und "Morgen geht die Sonne im Westen auf"; denselben Informationsgehalt, nämlich = 0. In kreationistischem Sinne hingegen, Junker, Scherer [297], S. 114 f., sagt man zuerst, daß es keine einfache Charakteristik der Information gibt, um dann (sehr schnell!) doch eine solche zu geben, S. 118:

Codesystem und Codierung sind notwendige Voraussetzungen für die Speicherung und Übertragung von Information.

Eine Begründung wird unterlassen. Sie muß aber unbedingt gegeben werden, denn diese Aussage ist extrem stark, bindet sie doch den Informationsbegriff an einen viel engeren, weil rein technischen. Gitt [198] schließt dazu durch "Erfahrungssätze" (nennt er selber so) von Systemem der Art "Quelle-Kanal-Empfänger" auf Information. Damit spielen Codes natürlich eine Rolle. Nur sind dabei mehrere Fehler gemacht worden:

1. Wenn überhaupt ist somit bewiesen: Codesystem und Codierung sind hinreichende (!) Voraussetzungen für die Speicherung und Übertragung von Information. Und zwar auch nur in technischen Systemen.
2. Es handelt sich um einen Analogieschluß, nämlich von statisch-technischen auf dynamische Systeme. Die Übertragung des Begriffes der Information aus dem technischen in den biologischen Bereich ist als solches schon nicht ohne Problem, siehe [636]. Lebewesen sind nun mal keine Maschinen¹.

Die kreationistische Definition der Information ist also wissenschaftlich wertlos. Informationstheorie ist eine mathematische solche, und kann daher auch nur in rein logischem Sinne erweitert werden; und meint auch sonst wesentlich mehr, siehe z.B. [673]. Setzen wir dem krationistischen Begriff der Information nun eine logische Sicht entgegen, Renyi [527], S. 21:

Wenn wir ein unbekanntes Element x aus einer gegebenen Menge H von N Elementen angeben und wir über das Element x lediglich wußten, daß es zur Menge H gehört, ist die damit gegebene Informationsmenge $\log_2 N$ bit.

Die Gleichung

$$I = \log_2 N \tag{15.1}$$

ist die sogenannte Hartley-Formel. Sie kann leicht vermöge des Bar-Kochba-Spieles verstanden werden: Ein Objekt (hier: x) soll innerhalb einer Gesamtheit (hier: H) von N Objekten nur durch JA/NEIN-Fragen identifiziert werden. Insbesondere werden wir dadurch Information "codefrei" darstellen. Dies geschieht über Wahrscheinlichkeitsfelder, Henze [257], S. 1:

Die Informationstheorie ist - mathematisch gesehen - einer der neuesten [1969] Zweige der Wahrscheinlichkeitstheorie.

Math Shannon Information:

Let A be an alphabet with $k \geq 2$ letters and let a probability $p(a)$ of each character be given. Assuming that the information content $I(a)$ depends only on the probabilities: $I(a) = f(p(a))$, and the function f satisfies the following two conditions

1. f is continuous; and
2. $f(p \cdot p') = f(p) + f(p')$ for all p, p' .

Consider the function

$$h = f \circ \exp. \tag{15.2}$$

Then h is a continuous function with

$$h(x + y) = f(e^{x+y}) = f(e^x \cdot e^y) = f(e^x) + f(e^y) = h(x) + h(y).$$

¹Es ist erstaunlich, aber der Schriftsteller Poe [491] hat vor über 150 Jahren - bei der Betrachtung von Mälzels Schachspieler - diese Frage viel tiefgründiger dargestellt, als dies Gitt heute vermag.

Under these conditions h must be a linear function: $h(x) = c \cdot x$. Hence,

$$f(p) = c \cdot \ln p, \quad (15.3)$$

where c is a constant. Normalizing $f(1/2) = 1$, forced

$$f(p(a)) = -\log p(a). \quad (15.4)$$

End Math

Wir haben dies hier deshalb mit Beweis, dargestellt um zu zeigen, daß der Informationsbegriff ganz und gar nicht von den Voraussetzungen abhängen, die Gitt [198] und Lönnig [385] glauben machen wollen, nämlich:

Auf der Basis der Shannonschen Informationstheorie, die heute als mathematisch abgeschlossen [!?] anzusehen ist, wurde der Informationsbegriff bis zur erforderlichen fünften Ebene erweitert. Die wichtigsten Erfahrungssätze [!] mit dem Informationsbegriff sind:

- Es gibt keine Information ohne Code.
- Es gibt keine Information ohne Sender.
- Es gibt keine Informationskette, ohne daß am Anfang ein geistiger Urheber steht.
- Es gibt keine Information ohne Willen.
- Es gibt keine Information ohne die fünf hierarchischen Ebenen: Statistik, Syntax, Semantik, Pragmatik, Apobetik.
- In statistischen Prozessen kann keine Information entstehen.

Keine dieser Aussagen ist korrekt, geschweige denn, daß sie aus der Shannonschen oder Boltzmann'schen Theorie folgt bzw. diese erweitert. Im Gegenteil: Der Gitt'sche Ansatz ist dem von Shannon genau entgegengesetzt: Nur in statistischen Systemen kann Information "entstehen", Casti [87], S. 245:

Thus, right from its inception, information theory contained an inherent notion of randomness, or uncertainty [...]

Die Nutzung eines Begriffes in der Wissenschaft bedeutet ihn logisch konsistent zu definieren und nicht in ständig anderem Sinne zu verwenden. Baldwin [19]:

Gitt describes his principles as "empirical", yet the data is not provided to back this up. Similarly, he proposes fourteen "theorems", yet fails to demonstrate them. [...] It is difficult to see how Gitt's "empirical principles" and "theorems" are anything but arbitrary assertions.

Die von Gitt so dargestellte "Naturgesetzliche Informationstheorie" ist so unsinnig, daß sie von Fachwissenschaftlern als "idiotisch" bezeichnet wird, Chu-Carroll [96]:

[...] it looks like that Gitt hasn't actually *read* any [!] real information theory much less understand it. [...] [He] produces a result that is just astonishingly ridiculous. It's actually a splendid example of my mantra [...]: "*the worst math is no math*".

15.2 Erweiterung der Shannonschen Theorie

Um den Druck der Wissenschaft zu entgehen, greifen Kreationisten oft zu folgendem Trick: sie konstruieren sich eine eigene Welt, die ihren Ideen entgegen kommt und geben sie dann als Wissenschaft aus. Es soll Alles (!) auf das Prinzip "Im Anfang war das Wort" zurückgeführt werden. Beweis: "Information ist nicht materiell", Gitt [199]:

Information ist eine geistige, also eine nicht-materielle Größe; sie ist also keine Eigenschaft der Materie. Die Naturgesetze über nicht-materielle Größen, insbesondere die der Information, besagen, dass Materie niemals eine nicht-materielle Größe erzeugen kann.

Das ist wissenschaftlich nicht sauber, Renyi [527], S. 80:

Wie steht es mit der Stofflichkeit von Energie und Information? [...] Energie ist doch etwas Materielles, Information hingegen etwas Geistiges. Nein [...] Information hat auch materiellen Charakter, weil man sie nur an Materie (oder Energie) gebunden übertragen kann [...]

Gitt [198], S. 143, gibt selbst zu, daß er keine Definition für "Information" geben kann. Damit ist es aber unmöglich zu sagen, daß sie nicht materiell ist. Es macht ihm aber möglich im Beliebigen zu bleiben und alles herzuleiten, was er will, S. 146:

Natürlich kann man auch andere Definitionen [für Information] wählen, wie dies ja auch verschiedentlich [!] geschehen ist. Mir kam es darauf an, einen Bereich abzugrenzen, in dem Aussagen in naturgesetzlichem Sinne möglich sind. Nur auf diese Weise gelingt es, mit Hilfe von Erfahrungssätzen sichere Aussagen auch für unbekannte Fälle zu treffen.

Mit anderen Worten: Durch die Setzung einer geeignet gewählten Definition und ohne sie logisch oder wissenschaftlich, sondern nur plausibel und ideologisch, weiter zu entwickeln, kann man das Gewünschte erzielen, Neukamm [457]:

Gitts Versuch, für einen teleologischen Ursprung der Arten zu argumentieren, kommt also nicht ohne philosophische Prämissen aus, die sich empirisch nicht belegen lassen. Er setzt gewissermaßen das Argument, wonach Biosysteme mit einer "Bedeutung" ausgestattet und planvoll konstruiert wurden, in Gestalt seiner [!] Informationsterminologie bereits voraus, womit er im Kreis argumentiert. Unter *wissenschaftlichem* Aspekt ist das Buch [[198]] also (gelinde gesprochen) absolut verzichtbar.

Die Informationstheorie stellt natürlich nur den Anfang dieser komplexen Frage dar. Eigen [148]:

In unserer sprachlichen Verwendung des Begriffes Information spielt der semantische (oder Sinn-)Gehalt eine größere Rolle als ihr quantitativer Aspekt.[...]

Eine allgemeine Theorie der Semantik einer gegebenen Sprache gibt es nicht, ja kann es nicht geben. Mit Hilfe einer Sprache lassen sich alle nur möglichen Situationen zum Ausdruck bringen oder wenigstens umschreiben - wenn auch nicht immer erklären. Mit einer allgemeinen Theorie der Sinnzuweisung müsste man aber alles - wenigstens im Prinzip - auch erklären können. Eine solche Theorie wäre dann wirklich eine "theory of everything", die es aber im wörtliche Sinne gar nicht geben kann. Dagegen sollte es aber sehr wohl möglich sein, eine allgemeine Theorie der *Sinnentstehung* zu formulieren.

Gitt behauptet nun mit seinen Ideen eine semantische Theorie der Information geschaffen zu haben. Dies kann kaum wahr sein, er hat ja überhaupt keine Theorie. Eine Erweiterung der Shannonschen Theorie gibt es aber sehr wohl, sie ist von Chaitin und Kolmogoroff bereits vor langer Zeit erdacht worden, Casti [87], S. 245:

About a decade or so after Shannon's pioneering work, the American Ray Solomonoff and the Russian Andrei Kolmogoroff, and most significantly, Gregory Chaitin of IBM, began to develop the idea of what is now termed *algorithmic information theory (AIT)*. The motivation for this work was very different from the problems of communication that stimulated Shannon's investigations. These AIT researchers had in mind the problem of measuring the information content of a particular string of symbols by how "complex" the string might be. [...] But while the motivations were very different between information theory (IT) and (AIT), it turns out that the two theories have many important points in common. And it helps illuminate many aspects of information theory to look at the concepts from a computational point of view.

15.3 Die (Un-) Ordnung messen

Eigentlich geht es auch gar nicht um die Information eines einzelnen Events, sondern die des gesamten Systems, Tarassow [652], S. 148:

Die Entropie und das Leben. Ein lebender Organismus ist ein in höchstem Maße geordnetes System mit niedriger Entropie. Seine Existenz setzt ein kontinuierliches Konstanterhaltung der Systementropie auf einem niedrigen Niveau voraus, einen stetigen Widerstand gegen eine Unordnung bewirkende Faktoren und insbesondere gegen Faktoren, die eine Erkrankung verursachen. Man könnte versucht sein zu denken, der lebende Organismus entziehe sich den Forderungen des zweiten Hauptsatzes.

Das ist freilich nicht der Fall. Man bedenke, daß jeder lebende Organismus ein *nicht abgeschlossenes* System darstellt, das sich in einem Zustand befindet, der *fern vom Gleichgewicht* ist. Dieses System steht in aktiver Wechselwirkung mit der Umwelt, indem es aus der Umwelt pausenlos die Negentropie schöpft. [...] Das ist nur dadurch möglich, weil [...]

eine erforderliche Menge an Negentropie (Information) von der Umwelt bekommt.

Math Entropy:

The average information contained in a source is called its entropy. This is a measure of the uncertainty in a system at a given moment because the more information there is in a system, the greater the uncertainty is in specifying exactly what state the system is in.

A system $S = (A, p)$ with an alphabet A and a probability p is called an information source. Consider a word $w = a_1 \dots a_n \in A^*$. What is the information within w ?

Let $n_i = np_i$ be the expected number of occurrences of a_i in the random message w . Then w belongs with high probability to a set of size

$$N_n = \frac{n!}{n_1! \dots n_k!}. \quad (15.5)$$

The average information should then equal

$$I = \frac{\log N_n}{n}. \quad (15.6)$$

Applying Stirling's formula yields

$$\begin{aligned} \ln N_n &\approx n \ln n - \sum_{i=1}^k np_i \ln(np_i) \\ &= n \ln n - \ln n \sum_{i=1}^k np_i - \sum_{i=1}^k np_i \ln p_i \\ &= -n \sum_{i=1}^k p_i \ln p_i. \end{aligned}$$

Since \ln and \log are related by a constant, it follows that

$$\log N_n \approx -n \sum_{i=1}^k p_i \log p_i, \quad (15.7)$$

consequently

$$I = \frac{\log N_n}{n} = - \sum_{i=1}^k p_i \log p_i, \quad (15.8)$$

which leads to Shannon's formula for the entropy:

$$H(p_1, \dots, p_k) = - \sum_{i=1}^k p_i \log p_i. \quad (15.9)$$

End Math

Diese Theorie der Entropie umfaßt die Boltzmanns, der als erster eine molekular-statistische Deutung der Entropie gab. Womit er die statistische Mechanik mit der Thermodynamik zusammenführte. Scheibe [549], S. 140:

Man muß sich auch klar sein, daß durch diese Entwicklung die Mechanik als Reduktionspartner keineswegs verlorengeht. Die gleichzeitige Entwicklung der statistischen Mechanik und der kinetischen Theorie zeigt, wie die klassische Mechanik, wenn auch in durch den Wahrscheinlichkeitsbegriff modifizierter Form, weiterhin als die reduzierende Theorie in Reduktionen auftritt. Verloren geht sie nur als universaler reduzierender Partner.

Die beiden Ansätze von Boltzmann und Shannon sind äquivalent, was in jedem Buch über Informationstheorie, z.B. [525], [286] bzw. Computational Biology z.B. [97] bewiesen, und von Gitt [198], S. 144, ohne jeden Beweis, geleugnet wird. In [284] fügt er dann doch noch so etwas wie eine Begründung hinzu:

Die Shannonsche Informations-Definition hat absolut nichts mit der physikalischen Entropie in der Thermodynamik zu tun. Die Namensgleichheit verbindet Information und Physik ebenso wenig wie das Wort Schimmel ein weißes Pferd mit dem Bakterienbelag eines alten Käses verbindet. Information ist keine physikalische Größe!

Das ist nur Gerede, wirklich ist nach Renyi [527], S. 36:

[...] wir [können] leicht einsehen, warum Boltzmann die gleiche Formel für die Entropie erhalten hatte, wie Shannon und Wiener für die Information erhielten. Wenn man genau hinsieht, ist nämlich Unbestimmtheit nichts anderes als Informationsmangel oder negative Information. Anders ausgedrückt: Information ist nichts anders als Verringerung der Unbestimmtheit.

Die gemeinsame Idee ist, daß eine Funktion $E = f(p)$ für die Entropie E und die Wahrscheinlichkeit p so gewählt wird, daß sich $E_1 + E_2$ mit

$$f(p_1 \cdot p_2) = f(p_1) + f(p_2) \quad (15.10)$$

erfüllt. Wie gerade schon gesehen, ist diese Forderung mit

$$E = k \cdot \ln p \quad (15.11)$$

äquivalent. D.h. diese Gleichung beschreibt die jedem geschlossenen (!) System zugrunde liegende Eigenschaft, mit der Zeit den Zustand gleichmäßiger Verteilung einzunehmen. Diese Formel wurde 1872 von Boltzmann veröffentlicht und ist somit schon Gegenstand der wissenschaftlichen Allgemeinbildung. Mehr noch: (15.11) sagt, daß die Entropie gleich der Boltzmann-Konstante k mal dem Logarithmus der möglichen Zustände, die in einem System auftreten können, ist. Damit ist bei der Entropie von statistischem Verhalten die Rede, und von Nichts anderem.

Diese Pseudowissenschaft der Kreationisten hat bei Mathematik-Unkundigen durchaus Wirkung entfaltet, wenn z.B. Kienzler [327] sagt, daß dies als von dem "renommierten Naturwissenschaftler Prof. Dr. Werner Gitt" thematisiert worden sei; dabei ist Gitt gar kein Naturwissenschaftler, denn er hat keine Publikationen solcherart aufzuweisen. Eigentlich hätte sich Kienzler von der Haltlosigkeit der Gittschen Theorie selbst überzeugen können: Da Gitt nur elementare mathematische Methoden verwendet, wären sie einfach nachzurechnen gewesen. Als Philosoph muß ihm zudem die wissenschaftliche Nutzlosigkeit von Analogieschlüssen doch klar sein. Speziell ist es eine philosophische Fehlleistung anzunehmen, daß man Logik/Mathematik durch Analogien konsistent erweitern kann. Auch Spaemann [622] fällt auf diese Tricks herein, wenn er schreibt: "Diskutieren sollte man mit den Intelligent-Design-Vertretern, darunter sind ausgewiesene Wissenschaftler". Und wenn die Diskussion dazu führt, daß Argumente des ID widerlegt aber von ihnen nicht zur Kenntnis genommen wird, und sie gegen jede wissenschaftliche Kritik taub sind? Schönborn [581]:

Den Vertretern des "Intelligent Design" tue man Unrecht, wenn man sie als Kreationisten bezeichnen, "das sind sie nicht, das sind ehrliche Naturwissenschaftler", sagte der Kardinal.

Nun, einige von ihnen sind tatsächlich Naturwissenschaftler, aber in ihrem Beruf verwenden sie Methoden und Argumente, die sie in ihrer außerberuflichen, eben kreationistischen, Tätigkeiten ignorieren. Innerhalb ihrer wissenschaftlichen Publikationen würden sie es nie wagen elementare Rechnungen falsch auszuführen, außerhalb haben sie da offenbar keine Bedenken. Wie kann man da von "ehrlich" sprechen? Merke: Niemand ist einfacher zu betrügen, als der, der betrogen werden will.

Nach all diesen Diskussionen ist die, in kreationistischem Sinne oft gestellte Frage: "Wie entsteht biologische Information?", kreationistisch einfach beantwortbar: Es wird eine Entität "biologische Information" eingeführt und behauptet, sie sei neu. Zwar wird sie zuweilen als von technischer Information getrennt gesehen, z.B. in [297], dann aber wird dieses Prinzip sogleich verletzt und beide identifiziert und gefragt, S. 114:

[...] unter welchen Bedingungen die hypothetischen Polymere aus Aminosäuren (Proteine) und Nukleotiden (RNS, DNS) *biologische Informationen* erwerben konnten.

Der Hintergrund dieser seltsamen Frage, Kaiser [313]:

[...] biologische Information *erwerben* konnten die die Nukleinsäuren gar nicht. Wer wollte denn "von außen" Information in einen materiellen Gegenstand hineinstecken? Bei Junker / Scherer [[297]] kommt sie natürlich vom großen "Designer". Wir [Naturwissenschaftler] würden hingegen antworten: Es gibt keine *über den Dingen frei schwebende* "Essenz" namens Information.

Mit anderen Worten, hier greift kreationistisches Denken auf den in den modernen Wissenschaften nicht (mehr) genutzten Begriff der "Essenz" zurück. Damit bleibt

natürlich noch immer das Problem den Begriff "Information" so zu charakterisieren, daß sie wissenschaftlich handhabbar wird.

Zunächst sagen wir was Information nicht ist, Renyi [525], S.446:

Wenn wir von Information sprechen, denken wir nicht an die subjektive Information im Besitz eines Beobachters. Der Eindruck, daß der Informationsbegriff keinen objektiven, vom Beobachter unabhängigen Sinn hat, wird nur durch die Terminologie [!] erweckt. Die durch Beobachtung erhaltene Information ist in Wirklichkeit eine objektive Größe, die unabhängig davon ist, ob der Beobachter (Mensch, [...] oder Rechenautomat) diese zur Kenntnis nimmt oder nicht. Der Begriff der Unbestimmtheit muß in diesem Zusammenhang ebenfalls als ein objektiver Begriff aufgefaßt werden; hier handelt es sich also nicht um die Unbestimmtheit im Bewußtsein des Beobachters, sondern um die Unbestimmtheit, die vorhanden ist, weil tatsächlich verschiedene Möglichkeiten eintreten können. Das Maß der Unbestimmtheit hängt nur von der Wahrscheinlichkeit dieser Möglichkeiten ab, besitzt also offenbar einen objektiven Sinn. Auch in dieser Beziehung ist der [...] erwähnte Zusammenhang zwischen dem thermodynamischen Entropiebegriff und dem Informationsbegriff sehr lehrreich.

Also führen wir dies aus, Boltzmann [60]:

Der allgemeine Daseinskampf der Lebewesen ist daher nicht der ein Kampf um die Grundstoffe [...], auch nicht um Energie [...], sondern ein Kampf um die Entropie, welche durch den Übergang der Energie von der heißen Sonne zur kalten Erde disponibel wird.

Damit entsteht Information aus Entropiedifferenz. M.a.W. Information und Entropie sind gleicher Natur.

Die Entropie H als Maß der Unbestimmtheit gibt nun Anlaß Information als Differenz von Entropien zu charakterisieren. Dies beruht auf der Tatsache, daß sofern $Y = (X_1, \dots, X_n)$ eine Zufallsvariable ist, wobei die X_i ebenfalls Zufallsvariablen sind, so

$$H(Y) \leq H(X_1) + \dots + H(X_n) \quad (15.12)$$

gilt, wobei die Gleichheit genau dann gilt, wenn die X_i paarweise unabhängig sind. Hier wird erneut die Bedeutung der Unabhängigkeit zufallsbedingter Prozesse deutlich. Henze [257], S. 8:

Die erzeugte Information oder Nachricht faßt man mathematisch als stochastischen Prozeß auf. Die Mathematik beschreibt dann eine Informationsquelle einfach durch Angabe der wahrscheinlichkeitstheoretischen Eigenschaften, die die erzeugten Nachrichten haben, also der stochastische Prozeß hat.

Jaglom, Jaglom [286], S. 86:

Die Beziehungen zwischen den Begriffen "Entropie" und "Information" erinnern in gewissem Sinne an die Beziehungen zwischen den physikalischen Begriffen "Potential" und "Potentialdifferenz". Die Entropie ist das abstrakte "Maß der Unbestimmtheit"; der Wert dieses Begriffes besteht aber darin, daß man den Einfluß irgendeines α auf einen bestimmten Versuch β durch die "Differenz der Entropien" $H(\beta) - H_\alpha(\beta)$ abschätzen kann.

Wir sind auf einen allgemeinen Satz gestoßen, Reichhoff [523], S. 130:

[...] daß alle Änderungen, sämtlicher Entwicklungen physikalischer oder chemischer Spannungen "Potentialunterschiede" bedürfen.

15.4 Der 2. Hauptsatz

Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik gilt als das wohl beliebteste Gegenargument des (primitiv-) Kreationismus zum natürlichen Ursprung des Lebens, Paturi [478]: "Leben trotz den Naturgesetzen". Das ein solches Argument auf vorbereiteten Boden fällt, ist nicht zuletzt der Tatsache geschuldet, daß solch Denken einem Bildungsideal entspricht: In dem Buch *Bildung-Alles was man wissen muß*, [601], finden wir folgenden Satz:

Zur Bildung gehört auch zu wissen, was man nicht wissen darf [!!]. [...] Wenn man aber keinen Schimmer hat, worum es im zweiten thermodynamischen Hauptsatz geht [...], dann wird niemand daraus auf mangelnde Bildung schließen.

Also nicht nur, daß man nicht alles wissen muß, sondern, daß man bestimmtes Wissen gar nicht haben darf! Warum eigentlich nicht?²

Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik besagt, daß in einem isolierten System die Entropie tendenziell wächst. Isoliert heißt, daß es keinen Austausch von Stoffen oder Energie von oder nach außerhalb des Systems gibt. Nun ist die Erde aber kein solch isoliertes System, sondern erhält unablässig Energie von der Sonne. Dadurch entsteht ein Verlust an Entropie und Leben auf der Erde wird erst möglich.³ Ebenso ist auch ein Lebewesen kein isoliertes System, Voet, Voet [674], S. 414:

²Es scheint weder Schwanzitz [601], Fuld [180] oder anderen Anti-Wissenschaftlern bewußt zu sein, was sie wirklich mit ihren Thesen bewirken: Die erzwungene Absage an wissenschaftliche Bildung ergibt nämlich die Auslieferung der Gesellschaft an Esoterik und Scharlatanerie; sie kann nun nicht mehr von "Partygeschwätz" unterschieden werden, Wilson [705]:

[...] daß sie [die Postmoderne] denjenigen Erleichterung verschafft, die entschieden haben, sich nicht mit einer wissenschaftlichen Ausbildung zu belasten.

³Die Umsetzung der Sonnenenergie war aber nicht die ursprüngliche Energiequelle des Lebens, siehe Reichhoff [520]. Speziell war auch die Energiegewinnung durch biologische Oxydation ein recht spätes Resultat, siehe Ripota [531].

Lebende Organismen sind offene Systeme und können daher nie im Gleichgewicht sein.

Sie bedürfen der ständigen Zuführung von Energie, um im Zustand geringer Entropie zu bleiben. Um diesen Sachverhalt zu leugnen, wird z.B. in Biskup [51] behauptet

Der 2. Hauptsatz [in der klassischen Form] gilt auch für offene Systeme, obwohl man dies nicht beweisen könne.

Wieder einer dieser starken logischen Auftritte⁴, denn:

1. Hat der Autor keinen Kühlschrank zu Hause, der ihm das Gegenteil beweist, solange er nicht den Stecker aus der Dose zieht.
2. Wäre das Argument richtig, so würde das Leben umgehend aussterben, egal wie es geschaffen worden bzw. entstanden ist.
3. Es gibt tatsächlich eine Fassung des 2. Hauptsatzes für offene Systeme, nur sieht die anders aus: Die physikalische Dimension der Entropie ist "Joule/Kelvin", das bedeutet Energie geteilt durch Temperatur. Die Sonne strahlt ständig (!) Energie Q bei hoher Temperatur T_{in} ein und die Erde bei niedriger Temperatur T_{out} wieder ab:

$$\frac{\text{Energieänderung}}{\text{Zeit}} = \frac{Q}{T_{\text{in}}} - \frac{Q}{T_{\text{out}}} = \frac{Q}{6000K} - \frac{Q}{300K} < 0. \quad (15.13)$$

Das reicht allerdings noch nicht aus, um Leben zu ermöglichen; zu fordern sind:

- Das System ist weit vom thermodynamischen Gleichgewicht entfernt.
- Dem System wird Energie zugeführt.
- Das System ist rekursiv.
- Das System exportiert Entropie.

All dies faßt Mainzer [404] mit unserer Kenntnis der Systemtheorie zusammen:

Komplexe dynamische Systeme fernab des thermischen Gleichgewichts und mit stetem Energiefluß bilden spontan neue Formen und Eigenschaften. Sie besitzen die Eigenschaft zur Emergenz.

Insoweit widerspricht das Leben nicht etwa den Gesetzen der Thermodynamik, sondern stellt im Gegenteil sogar eine Erweiterung dieser dar.⁵ Eine populäre Fassung findet man bei Mainzer [406]; mit vielen Erklärungen, die insbesondere verdeutlicht, daß komplexe Systeme fernab des thermodynamischen Gleichgewichts spontan (!) neue Formen und Eigenschaften bilden. Zusammengefaßt, Penzlin [484]:

⁴Fairerweise muß man sagen, daß inzwischen Biskup in [52], wenn auch nur in einer Fußnote, von dieser Aussage abgerückt ist.

⁵Als biologischer Hinweis darauf ist evtl. die Beobachtung chaotischer Systeme über lange Zeit zu sehen, Beninca u.a. [41].

Thermodynamically, organisms are open systems, for they maintain a continuous exchange of matter and energy with their environment in order for life to go on, during which both the chemical composition and the energy content of the system remain almost constant. To maintain the appropriate mix and concentration of chemical components, the degradative process must keep pace with synthesis; the input must balance the output. We call this time-independent state "steady state" or "Fließgleichgewicht" (Ostwald).

With respect to the entropy S of the system, this means that the entropy permanently produced inside ($d_i S$) the system must be exported into surroundings ($d_e S$). Only in this way the complete entropy S of the system can be fixed [...]:

$$\begin{aligned} dS &= d_i S + d_e S = 0 \\ d_i S &= -d_e S \end{aligned}$$

This "entropy export" requires free energy or enthalpy. The free energy taken by the living organisms from their surroundings in the form of nutrients or sunlight finally returns to the environment as heat and entropy. The order permanently produced in the living cell is more than compensated for by the disorder, which living things create in their surroundings.

Strictly speaking, the steady state is not a state of equilibrium but a state of non-equilibrium because it does not coincide with the thermodynamic equilibrium characterized by a minimum of free energy and a maximum of entropy. A system in the state of thermodynamic equilibrium cannot perform work or organize itself. It is simply incapable of living. The maintenance of a steady state far from thermodynamic equilibrium is a prerequisite to being alive. This means nothing more than that the cell itself has to actively maintain non-equilibria against the second law of thermodynamics.

Als besonders seltsam erscheint der Versuch Spaemanns [627], S. 375, die christliche Religion daraus als "die" Religion zu kennzeichnen:

Die gute Religion [...] würde lehren, dass nicht der Tod, sondern das Leben das letzte Wort [!] hat. Das widerspricht dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik, dem Satz von der unweigerlichen Zunahme der Entropie. Dieser gilt allerdings nur in geschlossenen Systemen. Die bestmögliche Religion wäre der Glaube, dass die Welt kein geschlossenes System ist, sondern dass das Absolute [!?!], der Schöpfer der Welt, selbst in diese Welt eingetreten ist [...]

Ja was denn nun: abgeschlossen oder nicht?

4. Für das Leben Reichholf [523], S. 39:

Der Physiknobelpreisträger Ilya Prigogine bezeichnet die Organismen daher als "dissipative Strukturen", weil sie schneller, als es dem physikalischen Zerfall entspricht, Energie in Entropie umwandeln und davon selbst leben. Sie halten sich - solange sie leben, "fern vom Gleichgewicht". Nähern sie sich dem physikalischen Gleichgewicht an, gehen sie zugrunde. Der Tod ist das Erreichen des (thermodynamischen) Gleichgewichts. In einer solcherart physikalischen Betrachtungsweise erscheint Leben als Prozeß, der sich von der unbelebten Welt abgelöst, also emanzipiert hat.

5. Eine historische-subjektive Anmerkung: Boltzmann war ein eifriger Befürworter der Theorie Darwins, was wohl kaum der Fall gewesen wäre, hätte die Evolutionstheorie dem 2.Hauptsatz widersprochen. Nach [113], S. 55, sagte Boltzmann:

Das allgemeine Ringen um Leben ist daher weder ein Kampf um Grundstoffe [...] noch um Energie [...], sondern um Entropie, die im Übergang von der heißen Sonne zur kalten Erde verfügbar wird.

Vgl. hierzu auch Schneider und Kay [567].

15.5 Was ist Chaos?

Chaos ist ein spezielles Verhalten dynamischer Systeme und wird z.B. durch folgendes charakterisiert: Aperiodisches Verhalten, Wiederkehr ähnlicher Strukturen und unstetiges Verhalten. Damit wird klar, daß die von Pseudowissenschaftlern genannte Gegenüberstellung von Chaos und Determinismus; und zugleich die Gleichsetzung von Chaos und Unordnung inkorrekt sind. Umgekehrt Davies [112], S. 96:

Das Problem ist nun, daß Chaos eben *nicht* einfach ist, [...]. Die Erforschung chaotischer Systeme in Physik, Chemie und Astronomie zeigt eine tiefe Verbindung zwischen anscheinend zufallsbestimmtem Verhalten und der spontanen Entstehung von Ordnung.[...]

Selbstorganisation sehen wir überall in Physik und Chemie, so etwa in Supraleitern, Lasern, elektronischen Netzwerken, turbulenten Strömungen, chemischen Reaktionen und in der Bildung von Schneeflocken.[...] Es wäre erstaunlich, wenn die Biologie eine Ausnahme machte. Doch jede Andeutung, biologische Ordnung könnte sich spontan einstellen [...] wird als gefährliche Ketzerei angesehen.

- I. Eine immer wieder erfrischend ergiebige, weil so schön primitive, Quelle pseudowissenschaftlichen Denkens ist Lütz [393]. Er verfügt nicht einmal über Elementar-Kenntnisse der Wissenschaft, so wenn er auf S. 128 feststellt:

[...] warum überhaupt Ordnung in der Welt existiert und nicht das thermodynamische Wahrscheinlichste - nämlich Chaos.

Ist genau falsch: Das Maximum der Entropy-funktion $H(S) = H(p_1, \dots, p_k)$ ist nämlich genau dann gegeben, wenn $p_1 = \dots = p_k$. Chaos und Unordnung sind eben keine äquivalenten Begriffe. In erster Näherung können wir feststellen: Unordnung = Nicht-Ordnung und Chaos = gestörte Ordnung. Man kann darüber eben nicht mit einfachen Worten hinweggehen, wobei man auf einfache Plausibilität setzt, z.B. wenn Dennebaum [127], S. 181, in Anlehnung an Swinburne fragt:

Warum ist das Universum überhaupt geordnet und nicht einfach chaotisch?

Sicherheitshalber kann man aber auch gleich die wissenschaftliche Untersuchungen des Chaos abweisen, Hattrup [239], S. 31:

Insgesamt liegt der Grund für das Entstehen der Chaostheorien in einem Mangel an philosophischer Reflexion.

Das ist nun besonders stark, denn die Chaostheorie stellt einen wichtigen Teilbereich der Theorie dynamischer Systeme dar, [132]. Er hätte dazu einfach einmal v. Weizsäcker [696], lesen sollen, um zu sehen wie sich diese Frage philosophisch löst. Speziell auf S. 148:

Die Meinung, das sogenannte blinde Walten der Wahrscheinlichkeit könne nur wachsende Unordnung erzeugen ist falsch. [...] 1. In einem physikalischen System, das weit genug vom statistischen Gleichgewicht entfernt ist, ist eine Zunahme der Anzahl unterscheidbarer Gestalten, also eine wachsende Differenzierung, statistisch zu erwarten. 2. Das erreichte Gleichgewicht zerstört meist die Gestalten nicht, sondern beendet nur ihre Vermehrung; der sogenannte Wärmetod hinterläßt nicht einen Brei, sondern eine Stätte von Skeletten. 3. Nur abgeschlossene Systeme erreichen das Gleichgewicht; die Welt im Ganzen ist vermutlich kein abgeschlossenes System.

II. Deterministisches Chaos scheint zunächst ein in sich widersprechendes Konstrukt. Dem ist aber nicht so, denn Hütt [273], S. 59:

[Deterministisches] *Chaos* ist eine aperiodische beschränkte Dynamik mit einer starken Abhängigkeit von den Ausgangsbedingungen in einem deterministischen System.

Als einfaches Beispiel betrachte folgendes System der quadratischen Familie. $\{a_n\}_{n=0,1,\dots}$ wie folgt definiert:

$$a_{n+1} = c \cdot a_n \cdot (1 - a_n), \quad (15.14)$$

mit $c > 0$.

Sie stellt, im Prinzip, logistisches Wachstum dar. Wir hatten sie schon im Rahmen der Populationsdynamik diskutiert. Eigentlich scheint solcherart Folge unspektakulär und "rein deterministisch". Dem ist aber nicht so. In Abhängigkeit von c und dem Anfangswert a_0 ergeben sich durchaus verschiedene Szenarien, sofern man

einige "pathologische" Werte einsetzt:

- Für $c = 1$ und $a_0 = 0.5$ erhalten wir eine Folge die gegen 0 konvergiert.
 - Für $c > 4$ und $a_0 = 0.5$ erhalten wir ein biologisch unsinniges Resultat.
 - Für $c = 2.5$ und $a_0 = 0.95$ erhalten wir eine um 0.6 oszillierende Folge.
 - Für $c = 3.2$ und $a_0 = 0.5$ erhalten wir eine divergente Folge mit zwei Häufungswerten: Es gibt keinen Fixpunkt.
 - Für $c = 3.75$ und $a_0 = 0.5$ erhalten wir echt chaotisches Verhalten.
- All dies ist sehr nett bei Winter [706], S. 58ff., diskutiert.

15.6 Der 1. Hauptsatz der Thermodynamik

Energie verursacht Evolution, wie sie auch jeden anderen Prozess verursacht.

Leigh van Valen

Man fragt sich oft woher die Kreationisten ihr physikalisches Wissen haben. Eigentlich sollten doch die Hauptsätze der Thermodynamik allgemein bekannt sein. Es gibt deren vier:

0. Befinden sich zwei Systeme mit einem dritten System im thermodynamischen Gleichgewicht, dann müssen sie miteinander im thermodynamischen Gleichgewicht stehen.
1. Energie bleibt erhalten.
2. Befindet sich ein abgeschlossenes System zu einem Zeitpunkt in einer Konfiguration, die nicht die Gleichgewichtskonfiguration ist, so wird die wahrscheinlichste Folge eine zeitlich monotone Entropiezunahme sein.
3. Es existiert eine Konfiguration tiefsten Niveaus.

Speziell muß der Kreationismus den ersten Hauptsatz ignorieren, der die Energieerhaltung besagt, und so zu einem mit der Schöpfung kollidiert, Schönborn [579]: "Gott schafft aus dem Nichts" ("creatio ex nihilo"). Zum anderen zu den Voraussetzungen des 2. Hauptsatzes gehört. Damit wird die kreationistische Argumentation mit dem 2.Hauptsatz besonders dreist, denn gewiß ist nun:

1. Die (natürliche) Entstehung des Lebens widerspricht keineswegs dem 2.Hauptsatz.
2. Aber: Der Kreationismus widerspricht dem 1.Hauptsatz.
3. Mehr noch: Der Kreationismus widerspricht somit auch dem 2.Hauptsatz.⁶

Um dieser Chuzpe kreationistischen Denkens die Spitze zu nehmen, argumentiert Gitt [198], [199], daß die Naturgesetze erst nach Abschluß der Schöpfung gelten. Damit wird also geschlossen, was man vorausgesetzt hat.

⁶Als Kuriosum sei vermerkt, daß der Theologe und Wissenschaftler Polkinghorne darauf verweist, daß in Gottes Reich der 2. Hauptsatz nicht mehr gilt, vgl. [694].

Chapter 16

Der Baum des Lebens

16.1 Bäume

Die Darwinsche Evolution erzwingt eine baumartige Topologie. Man kann sogar sagen, daß diese Unterscheidung zu den großen metaphysischen Fortschritten Darwin's gehört, siehe Voss [676].¹

Math The tree of life:

The underlying principle of phylogeny is to try to group "living entities" according to their level of similarity. In biology for example, such trees typically represent the evolutionary history of a collection of extant species or the line of descent of some gene. No two members of a species are exactly the same - each has slight modifications from their parents. As environmental conditions change, nature will favour that branch of a species with some particular modification; as time goes on another mutation of the basic stock will become dominant. This was already seen by Darwin [109]. He wrote:

The affinities of all the beings of the same class have sometimes been represented by a great tree. I believe this simile largely speaks the truth. The green and budding twigs may represent existing species; and those produced during each former year may represent the long succession of extinct species... The limbs divided into great branches, and these into lesser and lesser branches, were themselves once, when the tree was small, budding twigs; and this connexion of the former and present buds by ramifying branches may well represent the classification of all extinct and living species in groups subordinate to groups... From the first growth of the tree, many a limb and branch has decayed and dropped off, and these lost branches of various sizes

¹Darwin hat dies selbst so empfunden. Er beschreibt dies in einem seiner Notizbücher unter dem Schriftzug "I think", siehe Engels [154], S. 67. In seinem Buch *The origin of species* [109] gibt es genau eine (!) Abbildung, nämlich die einer Baumstruktur.

may represent those whole orders, families, and genera which have now no living representatives, and which are known to us only from having been found in a fossil state... As buds give rise by growth to fresh buds, and these, if vigorous, branch out and overtop on all a feebler branch, so by generation I believe it has been with the great Tree of Life, which fills with its dead and broken branches the crust of the earth, and covers the surface with its ever branching and beautiful ramifications.

Historically, this was a new idea: The concept of species having a continuity through time was only developed in the late 17th century; higher life forms were no longer thought to transmute into different kinds during the lifetime of an individual. It took over 150 years from the development of this concept before a rooted tree was proposed by Darwin. **End Math**

Bäume sind also wesentliche metaphysische Objekte der Evolutionstheorie.

Math Trees:

Let $G = (V, E)$ be a graph with n vertices, where $n > 1$. Then the following properties are pairwise equivalent and each characterized a tree:

- G is connected and has no cycles.
- G is maximally acyclic; that means G has no cycles, and if a new edge is added to G , exactly one cycle is created.
- G is minimally connected; that means G is connected, and if any edge is removed, the remaining graph is not connected.

In phylogenetics we search for a tree interconnecting a set of "living entities" (species, genes, words - roughly speaking; names). **End Math**

Eine Erweiterung auf noch allgemeinere (topologische) Strukturen gibt Doolittle [133]:

It has been argued that the "Tree of Life" is perhaps really a "Web of Life", as mechanisms such as hybridization, recombination and swapping of genes probably play a role in evolution.

16.2 Mikro- und Makroevolution

Zuweilen wird unterschieden zwischen

Mikroevolution (intraspezifische Evolution), d.h. Evolution auf dem Niveau der Art oder darunter; und

Mikroevolution (transspezifische Evolution), d.h. Evolution oberhalb der Artebene, insbesondere der Entstehung neuer Arten.

Austermann [16], S. 37:

Nicht allen Evolutionsbiologen sind sich einig, dass man in der Makroevolution eine ununterbrochenen Fortsetzung der Mikroevolution sehen kann und sie postulieren einen qualitativen Unterschied zwischen diesen beiden Prozessen.

Dies nutzen Kreationisten: Mikroevolution ist denkbar, Makroevolution nicht. Dieses Argument ist aber ein reiner Plausibilitätsschluß, solange man nicht ihre Interrelation genau beschreibt. Kreationisten machen es sich dann ganz leicht indem sie eben "Mikroevolution + Zeit = Makroevolution" widerlegen, Junker und Scherer [297], S. 66; etwas, was kein Wissenschaftler behaupten würde.

Mehr noch: Die Unterscheidung von Mikro- und Makroevolution ist künstlich, siehe Collins [100], S. 107; Zrzavy, Storch, Mihulka [726]. Nach all dem, was wir bis jetzt über die Evolution zusammen getragen haben, wird dies dadurch begründet, daß von quantitativen Gegebenheiten ohne weiteres auf qualitative Unterschiede geschlossen wird. Das ist einfach zu wenig.² Da wir Evolution systemtheoretisch sehen, wird die Unterscheidung noch fragwürdiger, Wuketits [710], S. 151:

Aus der Perspektive der Systemtheorie der Evolution besteht kein grundsätzlicher Bruch zwischen mikro- und makroevolutivem Vorgängen [...] Man kann sich vorstellen, dass genetische Wechselwirkungen, spezifisch für jeden Organismus [...] so weit abwandelbar sind, dass ein breites Spektrum von Möglichkeiten entsteht.

Das kreationistische Argument der (strikten) Trennung von Mikro- und Makroevolution ist nun die Begründung für die sogenannte "Grundtypentheorie". Dabei werden wir an den mittelalterlichen Universalienstreit erinnert, Paprotny [477], S. 83:

Die Nominalisten vertraten die Absicht, dass diese Begriffe der Art und Gattung nicht mehr als Namen seien, von Menschen gemacht, somit als künstliche Ordnungsschemata unwirklich, das heißt ohne reale Entsprechung in der Welt der Natur. Die Opposition, die Realisten, schrieben den Ideen ein von den Gegenständen autonomes Dasein zu und fassten diese als Individuationen der Idee auf.

Die (in diesem Sinne) realistische Sicht setzte sich normativ im christlichen Glauben durch und bildet bis heute die Basis des Kreationismus. Diesem Denken stellen sich mehrere Probleme in den Weg:

1. Klassifikationen führen zwangsläufig auf baumartige Toplogien. In kreationistischem Sinne sind aber eigentlich nur lineare erlaubt.
2. In kreationistischem Denken sind Klassifikation Typen, d.h. fixierte Entitäten. In der Evolutionstheorie sind Klassifikationen aber ständiger Veränderung unterworfen, d.h. es wird in dynamischen Strukturen in der Zeit gedacht. Noch

²Der Schluß von einer Mikro- auf eine Makrowelt ist nicht neu; bzgl. der Theorie von Gasen ist sie sogar bereits über 100 Jahre alt, siehe Tarassow [652], S. 133 ff. Die (metaphysisch-mathematische) Verbindung zwischen der Mikro- und der Makrowelt ist der Zufall. Dies gedacht zu haben ist wohl eine der größten Leistungen Darwins, und natürlich auch anderer Wissenschaftler, wie z.B. Boltzmann, Einstein,....

schlimmer wird es, wenn man die biologische Realität hinzu nimmt: Für sexuell sich fortpflanzende Lebewesen definiert man die "Art" i.a. als Reproduktionsgemeinschaft, d.h. die Wesen können sich kreuzen und haben fertile Nachkommen, geschrieben $A \sim B$. Damit ist jede Art Teil einer Zerlegung der Lebewesen. Nun hat man aber Gruppen gefunden, sich so nicht splitten lassen, da sie die Transitivität verletzen:

$$A_1 \sim A_2, A_2 \sim A_3, \dots A_{n-1} \sim A_n \text{ aber } A_n \not\sim A_1.$$

Dawkins [119], S. 434:

Verfolgt man die Population der Silbermöwen in westlicher Richtung nach Nordamerika und von dort weiter quer durch Sibirien bis zurück nach Europa, so stellt man Seltsames fest: Auf dem Weg um den Pol sehen die "Silbermöwen" immer weniger wie Silbermöwen aus, und ähneln immer stärker den Heringsmöwen. [...] In jedem Abschnitt des Rings ähneln die Vögel ihren unmittelbaren Nachbarn so stark, dass sie sich mit ihnen kreuzen können, mit Ausnahme der Stelle, an der der Ring auf seinen Ausgangspunkt trifft.

Dieses "Ringphänomen" läßt sich durch die Evolutionstheorie durchaus erklären, durch die Grundtypenhypothese aber kaum, Dawkins [119], S. 430 ff.

3. Es steht das Problem, für die Grundtypen die entsprechende Relation anzugeben. Dies scheint von den Kreationisten aber gar nicht erst versucht zu werden, sie legen die Trennlinie von Mikro- und Makroevolution wohin sie sie wollen. Das ist durchaus praktisch, denn so kann man jedem wissenschaftlichen Fortschritt ausweichen. Darwin hierzu

We can understand why a classification founded on any single character or organ — even an organ so wonderfully complex and important as the brain — or on the high development of the mental faculties, is almost sure to prove unsatisfactory. This principle has indeed been tried with hymenopterous insects; but ... the arrangement proved thoroughly artificial. Classifications may, of course, be based on any character whatever, as on size, colour, or the element inhabited; but naturalists have system. This system, it is now generally admitted, must be, as far as possible, genealogical in arrangement, — that is, the co-descendants of the same form must be kept together in one group, apart from the co-descendants of any other form; but if the parent-forms are related, so will be their descendants, and the two groups together will form a larger group. The amount of difference between the several groups — that is the amount of modification which each has undergone — is expressed by such terms as genera, families, orders, and classes. As we have no record of the lines of descent, the pedigree can be discovered only by observing the degrees of resemblance between the beings which are to be classed. For this object,

numerous points of resemblance are of much more importance than the amount of similarity or dissimilarity in a few points. If two languages were found to resemble each other in a multitude of words and points of construction, they would be universally recognised as having sprung from a common source, notwithstanding that they differed greatly in some few words or points of construction. But with organic beings, the points of resemblance must not consist of adaptations to similar habits of life: two animals may, for instance, have had their whole frames modified for living in the water, and yet they will not be brought any nearer to each other in the natural system. Hence, we can see how it is that resemblances in several unimportant structures, in useless and rudimentary organs, or not now functionally active, or in an embryological condition, are by far the most serviceable for classification; for they can hardly be due to adaptations within a late period; and thus they reveal the old lines of descent or of true affinity.

Und tatsächlich gibt es in kreationistischem Sinne dort große Probleme, so wenn man z.B. den Urvogel *Archaeopterix* einordnen will: so ist dieser nach Gieffers ein echter Vogel, nach Spaemann ein Reptil, siehe [464].

16.3 Phylogenie

The holy grail of phylogenetics is the reconstruction of the one true tree of life.

J.T.Thorley and R.D.M.Page

Erst durch die Evolutionstheorie, speziell der Theorie der gemeinsamen Abstammung wird die Klassifikation im Sinne von Linne logisch. Bei der Klassifikation des Lebens geht es natürlich nicht darum dieses einfach irgendwie zu tun, sondern nach einem wissenschaftlichen System. Diese zentrale Idee ist aber kreationistischem Denken abhold, Schroeder [587], S. 36:

According to [...] fossils, at the most fundamental level of animal life, the phylum or basic body plan, the dogma of classical Darwinian evolution that the simple had evolved into the more complex, that invertebrates had evolved into vertebrates over one hundred or two hundred million years, was fantasy, nor fact.

Math Evolutionary trees:

The phylogenetic analysis of a family of taxa is the determination of how the family might have been derived during evolution. Starting with a set of known present-day objects a phylogenetic tree may be constructed by first assigning each object a leaf of the tree and then assigning ancestral and unknown objects to the internal nodes:

Level		
In taxonomy	OTU = operational taxonomic unit	HTU = hypothetical taxonomic unit
Species/genes	extant	extinct
Placement in time	existing unit	ancestor
Classification	individuals	class
Vertex in the tree	leaf	internal vertex

End Math

Wie findet man solche Bäume? Die erste Idee ist Ockham's razor.

The principle of Maximum Parsimony involves the identification of a combinatorial structure that requires the smallest number of evolutionary changes. This is an application of Ockham's razor, according to which the best hypothesis is the one requiring the smallest number of assumptions.

Dies ist natürlich richtig, aber nicht in simplen Sinne, Cavalli-Sforza [91]:

... it does not necessarily follow that a method of tree reconstruction minimizing the number of mutations is the best or uses all the information contained in the sequences. The minimization of the number of mutations is intuitively attractive because we know that mutations are rare. There may be some confusion, however, between the advantage of minimizing the number of mutations and sometimes invoked parallel of Ockham's razor ..., which was developed in the context of medieval theology. The extrapolation of Ockham's razor to the number of mutations in an evolutionary tree is hardly convincing.

Darauf basierend erhält man einen konstruktiven Ansatz zur Bestimmung phylogenetischer Bäume, speziell gegeben durch Fitch's Algorithmus [170]. Andere Ansätze geben [97], [341] und [475].

Wäre nun die Evolution nur eine pseudowissenschaftliche Theorie, so hätten die so konstruierten Bäume keinen Erkenntniswert. Dem ist aber nicht so, denn aus verschiedenen morphologischen und molekularbiologischen Daten gewonnenen Bäume sind immer sehr ähnlich und die Bäume die aus der Sicht der Evolution konstruiert werden, stimmen gut mit den fossilen Fakten überein. Kuraku [365] beschreibt griffig wie dies "Baum-Denken" in die moderne Biologie eingreift. McMullen [424] zeigt, daß man daraus kein kreationistisches Denken herleiten kann. Zusammenfassend, Scott [608], S. 16:

In fact, one of the strongest sources of evidence for evolution is the consistency of the fossil record around the world. Similarly, the fact that when we look at the relationship among living things, we see that it is possible

to group organisms in gradually broader classifications. There is a naturally occurring hierarchy of organisms that has been recognized since the seventeenth century: species can be grouped into genera, genera can be grouped into families, and on into higher categories. The splitting process of evolution generates hierarchy; the fact that animals and plants can be arranged in a "tree of life" is predicted by and explained by the inference of common descent.

Wie man biologisch-wissenschaftlich mit der Kritik an der Stammesgeschichte umgeht zeigt Neukamm [464].

16.4 Looking for LUCA

Die Rekonstruktion der Stammesgeschichte aus verschiedenen Merkmalen ergeben oft nicht dieselben Bäume. Kreationisten behaupten nun daraus die Evolution widerlegen zu können. Illies [277] spricht sogar von "Wunderwelt der Stammbäume - Baumkunde einer Illusion". Aber dem ist nicht so; Cavalli-Sforza [88] nutzt den Vergleich von Bäumen zur Aufklärung der Menschheitsgeschichte. Schauen wir uns folgenden metaphysischen Fakt an:

Math LUCA:

Let $T = (V, E)$ be a rooted N -tree and let N' be a subset of N . We will refer to the unique vertex v of T that is the greatest lower bound of N' under the order \leq_T as the last universal common ancestor (LUCA) of N' in T . It is extremely simple to see, but has deep consequences in biology, that for each rooted tree $T = (V, E)$ and $N' \subseteq N$, LUCA for N' in T exists. **End Math**

Ein Problem, welches mit dem Problem der Lebensentstehung eng verbunden ist, ist die Tatsache, daß fast alle grundlegenden molekularen Mechanismen bei allen Organismen dieselben sind.

Math Looking for LUCA:

It is a central tenet of modern evolutionary biology that all "living things" trace back to a single common ancestor.

Humans and other mammals are descended from shrew-like creatures that lived more than 150 Mya (million years ago); mammals, birds, reptiles and fish share as ancestors aquatic worms that lived 600 Mya; all plants and animals are derived from bacteria-like organisms that originated more than 3000 Mya. If we go back far enough, humans, frogs, bacteria and slime moulds share a common ancestor. Then in the series of species from the origin of life up till today there must be a last universal common ancestor (LUCA). Note that this proposition does not assert that life arose just once, but that all starting points except one went extinct, compare for the early (molecular) evolution Eigen [147].

To find the LUCA for a set of species, or a set of populations, or a collection of genes is a very difficult task. To find LUCA for all species is discussed in [133],

[480], and [700]. A complete discussion of this subject is given by [483]. **End Math**

Natürlich lautet jetzt die Frage, wie LUCA ausgesehen hat. Die phantastischen Annahme der Kreationisten von der riesigen Größe dieses Moleküls dient dazu Unwahrscheinlichkeiten aufzutürmen; und sie wird ja nie belegt. Eigen [145] fand das "Urgen" in einer RNA im Alter von 3.5 - 4 Gya und einer Größe von 76 bp, wobei zu beachten ist, daß LUCA nicht der Beginn des Lebens ist, sondern nur der Beginn der Diversität.³

Math The Mitochondrial Eve:

Darwin claimed that the African apes are man's closest relatives, and suggested that evolutionary origins of man were to be found in Africa. In other words, the commonly held view was that humans were phylogenetically distinct from the great apes (chimpanzees, gorillas and orang-utans), being placed in different taxonomic families, and that this split occurred at least 15 Mya. These conclusions were based on fossils.

The breakthrough for understanding came with a publication in *Nature* in 1987 [83] by Wilson and two of his students, Cann and Stoneking, entitled "Mitochondrial DNA and human evolution". They used mother-only genes, known technically as mitochondrial DNA. Wilson and his colleagues examined the mother-only genes in 134 individuals from around the world. They found remarkable similarities as well as differences in all the samples. The centrepiece of the article was a diagram which bears a superficial resemblance to a tree. It contains a hypothetical common female ancestor of all extant humans, called Eve, or in more scientific terms Mitochondrial Eve.

For more facts about this question compare [18], [20], [475], and [485]. **End Math**

Es spricht für die wissenschaftliche Unkenntnis der Kreationisten, daß sie diese Theorie nie als Beweis für die Existenz der biblischen Eva genutzt haben; bzw. analog die männliche Weitergabe des Y-Chromosoms für die Existenz Adams. Gingerich [197], S. 117, der dem Kreationismus ein "bißchen" Raum geben möchte, sieht das allerdings:

Diese Gleichheit der mitochondrialen DNA läßt darauf schließen, dass die gesamte Weltbevölkerung einer einzigen Quelle entstammt [...]

Auch wenn diese Umwandlung nicht genau der biblischen Geschichte von Adam und Eva entspricht, gibt es doch interessante Berührungspunkte.

Man müßte aber noch beweisen, daß Adam und Eva zur gleichen Zeit gelebt haben. Der Kreationismus könnte dies durchaus tun und damit seinen wissenschaftlichen Anspruch untermauern, Beyer [46]:

[...] man könnte wie folgt vorgehen:

³Eventuell ist der Beginn des Lebens nicht ein einzelnes Molekül, sondern ein Pool von ihnen, vgl. Carroll [84], S. 91f.

- Aus der Genesis abgeleitete Arbeitshypothese: Es gab nur 2 Stammlatern vor wenigen 1.000 Jahren, kurz darauf wurde der menschliche Genpool durch die Sintflut nochmals dramatisch eingengt.
- Man lässt einen Populationsgenetiker berechnen, was dies für Auswirkungen auf die Allelfrequenzen der heutigen Menschen hätte.
- Man lässt einen Bioinformatiker aus den (öffentlich zugänglichen!) Gen-Datenbanken alle humanen Sequenzen extrahieren und mit den verfügbaren aus Schimpanse und Gorilla vergleichen.
- Anhand der Daten werden die Vorhersagen der Modelle geprüft.
- Im Erfolgsfall kann man problemlos eine hochrangige Publikation unterbringen "Die Analyse von 6.783 genomischen Fragmenten und 83.475 SNPs ergibt klare Hinweise auf eine extrem kleine, menschliche Gründerpopulation." - ohne dass dabei die Begriffe "Gott" oder "Schöpfung" ein einziges Mal erwähnt werden.
- Auf der Webseite von W&W [Wort und Wissen] können diese Ergebnisse dann im Rahmen einer Schöpfungsgeschichte gedeutet werden.

Genau dies ist bisher aber unbekannt. Warum wohl?

Chapter 17

Zusammenfassung

Das größte Hindernis für die Erkenntnis ist nicht Unwissenheit, sondern Täuschung über das Maß des eigenen Unwissens.

Sokrates

17.1 Die kreationistische Fälschung der Logik

Die Anwendung mathematischer Methoden im kreationistischen Gedankengebäude ist extrem kritikwürdig:

- Mathematische Argumente fallen oft ohne Vorwarnung vom Himmel. Sie haben dabei mit der gerade betrachteten Problematik fast nichts zu tun; ja sind sogar häufig völlig irrelevant.
- Mathematische Begriffe und Methoden werden nicht korrekt eingesetzt. Oft werden verschiedene Begriffe ohne jede Begründung als äquivalent ausgegeben.
- Die mathematischen Modelle sind selten irgendwie hergeleitet. Die notwendig zu machenden Voraussetzungen werden nie angegeben. Untersuchungen zu den Grenzen des Modells, der Parameter, den Lösungsverfahren und ihren Komplexitäten, fehlen völlig.
- Der Begriff des Unendlichen wird stets inkorrekt genutzt. Alle in den letzten Jahrhunderten dazu gemachten Untersuchungen werden ignoriert.
- Die logische Basis mathematischer Methoden wird komplett ausgeblendet. Zuweilen wird ein und dasselbe Argument zum Beweis und kurz darauf zur Widerlegung derselben eingesetzt. Paradoxien werden als logische Widersprüche angesehen.
- Der Begriff der "Komplexität" wird sehr umfangreich genutzt, ohne auch nur eine saubere Definition dafür anzugeben, geschweige denn ihn logisch-mathematisch korrekt einzusetzen. Alle seit über 100 Jahren erdachten Konzepte werden entweder ignoriert oder durcheinander gebracht.

- Die zentralen Ideen der Stochastik (Wahrscheinlichkeitstheorie) werden komplett geleugnet. Zufall einfach als "Nichtwissen" gesehen.

Die mathematischen Fehler kreationistischen Denkens sind so massiv, daß diesem Gebilde keinerlei wissenschaftlicher Wert, ja nicht einmal eine Anregung zur Diskussion zugebilligt werden kann. Allerdings sind die Argumente so angelegt, daß ein mathematischer Laie sie als Mathematik einstuft. Solcherart Denken sickert dann in das allgemeine und philosophische Verständnis der Welt ein, Hawking [242], S. 217:

Bislang waren die meisten Wissenschaftler zu sehr mit Entwicklung neuer Theorien beschäftigt, in denen sie zu beschreiben versuchen, *was* das Universum ist, um die Frage nach dem *Warum* zu stellen. Andererseits waren die Leute, deren Aufgabe es ist, nach dem *Warum* zu fragen - die Philosophen -, nicht in der Lage, mit der Entwicklung naturwissenschaftlicher Theorien Schritt zu halten. Im 18. Jahrhundert betrachteten die Philosophen den gesamten Bereich menschlicher Erkenntnis, einschließlich der Naturwissenschaften, als ihr angestammtes Gebiet und erörterten auch Fragen wie etwa die nach dem Anfang des Universums. Im 19. und 20. Jahrhundert jedoch wurden die Naturwissenschaften zu fachlich und mathematisch für Laien, zu denen nun auch die Philosophen gehörten. Sie engten den Horizont ihrer Fragen immer weiter ein, bis schließlich Wittgenstein [...] erklärte: "Alle Philosophie ist Sprachkritik ... [ihr] Zweck ist die logische Klärung von Gedanken". Was für ein Niedergang für die große philosophische Tradition von Aristoteles bis Kant.

17.2 Autonome Wissenschaft und Kreationismus

Zwei Dinge sind unendlich: Das Universum und die menschliche Dummheit.
Beim Universum bin ich mir allerdings nicht ganz sicher.

Albert Einstein

In der Geschichte der Menschheit ist das was wir heute als Wissenschaft bezeichnen wiederholt geschehen. Die Ergebnisse, die sie erzielten, waren stets ähnlich. Parallel dazu entwickelte sich eine metaphysische Sicht, die wir heute als Mathematik bezeichnen. Diese war stets exakt (!) gleich. In Anbetracht dieser Fakten scheint es sicher, daß es so etwas wie Wissenschaft tatsächlich gibt. Sie ist innerhalb allen Denkens autonom. Sofern eine Lehre (Religion oder nicht) sich gezwungen sieht gegen wissenschaftliches Denken vorzugehen, beweist sie, daß sie ihrer selbst so unsicher ist, daß ihr keinerlei Wert zuerkannt werden kann. So zitiert Gareis [187] einen nicht genau genannten Kreationisten mit den Worten: "Der Mensch ist nicht dazu geschaffen, autonom zu denken". Der Kreationismus bedingt also die Leugnung menschlichen Denkens schlechthin. Warum sollte sich ein Wissenschaftler solcherart anschließen? Was verbleibt ist ein "Primitiv- Kreationismus", der sich nur noch darauf stützen kann, daß Menschen den Wissenschaften unkundig sind oder ablehnend

gegenüberstehen. Ganz speziell nutzt er eine extreme Unkenntnis mathematischer und theoretisch-physikalischer Theorien. Folgende Mythen werden gesetzt:

Primitiv-Kreationistisch: nach Schrader [584]:

1. Die Erde ist jünger als 10000 Jahre.
2. Die Zerfallsrate radioaktiver Elemente war in der Vergangenheit höher.
3. Die Lichtgeschwindigkeit war früher höher.
4. Das ganze Universum ist von Gott so geschaffen worden, daß es den Eindruck großen Alters vermittelt.
5. Gute Mutationen sind selten.
6. Die zufällige Entstehung eines Proteins ist so extrem unwahrscheinlich, daß es in dem angenommenen Alter des Universums von 13,8 Milliarden Jahren unmöglich ist.
7. Evolution steht dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik entgegen.
8. Methoden der Datierung von Gesteinen und Fossilien ausgestorbener Lebewesen beruhen auf unbeweisbare Annahmen.
9. An manchen Stellen der Erde wurden menschliche Fußabdrücke neben Dinosaurier-Spuren entdeckt.
10. Wenn die Bibel in ihren historischen und wissenschaftlichen Aussagen nicht recht hat, dann sind auch ihre Heilsversprechen unglaubwürdig.

Diese Form des Kreationismus gibt es in allen Formen der christlichen Religion:

- Evangelikal: Aebi [1], Gitt [198], [201], [202], [203], Aebi, Gitt u.a. [500];
- Katholisch: Lütz [393], Spaemann [625], [626];
- Orthodox: Svilenov u.a. [646], Svilenov [647]¹.

Dem Primitiv-Kreationismus geht es nur noch darum die Öffentlichkeit zu beeindrucken. Speziell über die Politik sollen ihre Ideen verbreitet werden, d.h. also in das Bildungswesen und die Medien einzudringen, Kitcher [335], S. 143:

Verfechter des Intelligent Design bereiten den Darwinisten große Schwierigkeiten, weil sie die offiziell gereinigte Fassung ihrer Lehre mit einem Wink versehen, der den aufrecht Gläubigen signalisiert, daß es eine glaubensfreundliche Alternative zum gottlosen Darwinismus gebe. Dadurch vermögen sie viele Menschen für ihre Sache zu gewinnen, die keinerlei Anteil an irgendeiner Täuschung haben und gar nicht wissen, daß sie eine Täuschung unterstützen. Der Eifer, mit dem diese Sache vertreten wird,

¹Bei Spaemann sollte man aber etwas relativieren: Er ist nie mit Wissenschaft in Kontakt gekommen. Dies erklärt seine naive Sicht auf sie, Mangold [407]:

Denn dies ist Spaemanns großer und hartnäckiger Vorwurf an die neuzeitliche Wissenschaft: dass sie die Phänomene zum Verschwinden bringe. Der Grundmodus neuzeitlicher Erkenntnis ist reduktionistisch: Es wird das Offensichtliche [!?] durch das Dahinterliegende erklärt [...]

Auch bei Benedikt XVI. [40], S. 196, wird das "kindliche Denken" Spaemanns thematisiert.

bringt den Darwinismus nicht intellektuell in Schwierigkeiten, sondern nur politisch [!].

Die noch zuweilen vorkommende Meinung einiger Wissenschaftler man könne in eine Diskussion mit dem Kreationismus eintreten, siehe Sippel, Reski [614], ist damit hinfällig.

17.3 Über den Umgang mit Fundamentalisten

Argumente überzeugen Menschen selten, wenn sie ihren Neigungen zuwiderlaufen

Thomas Fuller

Fairerweise sollte man die Kreationisten bzgl. ihres wissenschaftlichen Anspruches unterscheiden.

- Fundamentalisten, die keine wissenschaftliche Ausbildung erfahren haben, sind versucht, die "Wahrheiten" ihrer Religion als verifizierte Tatsachen anzusehen. Wie Wissenschaft wirklich arbeitet wissen sie gar nicht. Sie haben sie nie kennengelernt und interessieren sich auch nicht dafür. Mit ihnen zu diskutieren ist sinnlos.
- Einige kreationistische Autoren verfügen über eine naturwissenschaftliche Ausbildung (zumindest geben sie das vor), haben sicherlich auch eine mathematische erhalten. Genauer:
 - a) Es gibt diskussionsfähige Kreationisten. Sie versuchen Wissenschaft und Religion unter "einen Hut zu zwingen". Ihnen mit wissenschaftlichen Argumenten zu begegnen, kann durchaus eine gewisse Wirkung haben.²
 - b) Sind in ihrer Weltsicht so festgefahren, daß sie an Wissenschaft gar nicht mehr interessiert sind, diese wohl auch "vergessen" haben. Religiöse Ansichten haben für sie die Priorität gegenüber rationalem Denken gewonnen.³ Für sie ist wissenschaftliche Unredlichkeit im Kampf gegen die Evolutionstheorie sogar geboten, siehe Lohmann [389], der die Verbreitung mathematischen Unsinn als "Freiheit der Wissenschaft" ausgibt.⁴

²Einer der wenigen dieser Wissenschaftler in Deutschland scheint S.Scherer zu sein. So schreibt er [554]: "Intelligent Design ist keine naturwissenschaftliche Alternative zu biologischen Evolutionstheorien." Auch Biskup [53] kann man wohl dazu rechnen.

³Nach Schumacher [592] sollen mehrere ID-Anhänger von den etablierten Wissenschaften geradezu verfolgt werden. Nun sind mir keine derartigen Fälle bekannt; eher ist das Gegenteil wahr: Obwohl einige Kreationisten über indiskutable wissenschaftlichen Leistungen verfügen, haben sie sehr respektable Karrieren gemacht. So habe ich in vorliegendem Script mehrfach einen Kreationisten (Gitt) vorgestellt der, obwohl der Schulmathematik unkundig und ohne wissenschaftlichen Publikationen, zum Professor für Informatik aufstieg.

⁴Hier werden die Begriffe der "Meinungsfreiheit" und "Freiheit der Wissenschaft" wahrheitswidrig gleichgesetzt. Während es in ersterem Sinne erlaubt ist Dinge zu sagen, von denen man weiß, daß sie falsch sind ("Lying for God"), gilt dies in zweitem Sinne nicht. So gibt es für ersteres auch keine Zensur, in der Wissenschaft aber sehr wohl (peer-review).

- c) Der harte Kern der Kreationisten argumentieren heutzutage nur noch ideologisch, Eichelbeck [144], Junker [298], Kissler [331], Lauxmann [376], wobei z.T. groteske logische und wissenschaftliche Fehler in Kauf genommen werden. Mit ihnen zu diskutieren ist nicht ungefährlich, da sie einige moralisch-ethische Maßstäbe ablehnen, und man nie weiß wie weit das geht.⁵ Evtl. kann von ihnen auch physische Gewalt ausgehen.⁶
- d) Es gibt Pseudowissenschaftler, die mit einer wissenschaftlichen Ausbildung gescheitert sind, und so ihr "Versagen" kaschieren wollen. Mit ihnen zu diskutieren kann durchaus Spaß machen, denn sie sind intellektuell schlicht und meist unfreiwillig komisch.

Um festzustellen um welcherart Opponent es sich handelt, scheint mir folgendes Kriterium recht gut:

- Man stelle fest, ob er außerhalb kreationistischer Werke auch noch eine nennenswerte Zahl seriöser wissenschaftlicher Publikationen, d.h. in peer-reviewed Zeitschriften mit hohem impact-factor, veröffentlicht hat.
- Man überprüfe wie er auf wissenschaftliche Kritik reagiert; antwortet er darauf mit wissenschaftlich Argumenten oder nur noch mit ideologischen Phrasen?

Bei der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses ist man allerdings gezwungen sich mit ihnen auseinanderzusetzen, Schleichert [560], S. 116:

Daß freilich der echte Fanatiker durch Argumente welcher Art auch immer nicht zu beeindrucken ist, gehört zu den Wesensmerkmalen. Den Fanatiker muß man eigentlich sich selbst überlassen, aber man wird versuchen, die Gefahr, die von ihm ausgeht, zu verringern. Wer gegen einen Fanatismus argumentiert, scheint sich zwar an die Fanatiker zu wenden, um sie von den Vorzügen der besseren, menschlicheren Sache zu überzeugen. In Wirklichkeit richtet er sich aber an die noch nicht oder nicht stark vom Fanatismus Befallenen. Das Ziel des Aufklärers sollte nicht eine "Widerlegung" des Fanatikers sein, sondern, daß die glühenden Ergüsse des Fanatikers nicht mehr auf Interesse stoßen, weil das Publikum dagegen immun geworden ist.

⁵Sehr bedenklich ist, daß ein katholischer Psychiater (Lütz), der eine fundamentalistische Position vertritt, Personen, die Gegenvoten äußern, als geistesgestört bezeichnet [398], [400], [401]:

Dann aber ist das Verhalten von Atheisten höchst merkwürdig. Psychiatrisch [!] könnte man von Realitätsverlust, schwerer, tiefgreifender Beziehungsstörung oder depressivem Nihilismus sprechen.

Solcherart Unterstellungen sind aus politischen Diktaturen durchaus bekannt, die ihre ideologischen Gegner in psychiatrische Kliniken einweisen, siehe z.B. [358], S. 482.

⁶So rechtfertigt Hildebrand [261], S. 158, das Vorgehen der Inquisition als "ein Akt der Gottes- und Nächstenliebe. [...], denn im wahren Glauben zu verbleiben, ist ein viel wichtigeres und höheres objektives Gut für den Menschen als alle Linderung seiner physischen und psychischen Leiden."

17.4 Warum Kreationismus heute?

Natürlich kann Jedermann sagen: Mir ist die Evolutionstheorie suspekt, weil sie unplausibel ist; sie philosophischen und religiösen Ansichten widerspricht; sie unästhetisch, unmoralisch, unethisch erscheint; Nur ist damit der Evolutionstheorie nicht wissenschaftlich beizukommen. Von einem wissenschaftlichen Anspruch des Kreationismus kann keine Rede sein. Sogar der (offenbar der Religion nahestehende) Philosoph Fischer [167] schreibt:

Eine immer präziser werden wollende Natur*theologie* macht keinen Sinn mehr, sie führt sich selbst ad absurdum und muss durch Natur*forschung* abgelöst werden.

Die Evolutionstheorie hat, bei allen offenen Problemen, die Vielzahl neuer Entdeckungen in sich integrieren können. Sie ist zu einer teilweise harten, Naturwissenschaft mutiert. Es gibt zur Zeit in ihrer Nähe keine wissenschaftlich akzeptierbare Theorie, die die Bewegung der biologischen Welt annähernd so erklären kann, Junker [305]:

Da das gegenwärtige Aufleben des Kreationismus also weder neuen empirischen Erkenntnissen noch theoretischen Argumenten zuzuschreiben ist, ist die Ursache in anderen, wissenschafts-externen Entwicklungen zu sehen.

Da muß man sich natürlich fragen: Welchen? Es geht wohl darum (fundamentalistischen) Religionen die Deutungshoheit zuzuweisen, und damit letztendlich die Aufklärung rückgängig zu machen.

Dieser Angriff auf die Wissenschaft ist m.E. sogar massiver, als all die bisherigen, denn etwas am modernen Kreationismus ist neu: Es ist in der Geschichte ja nicht das erste mal das philosophische, religiöse oder ideologische Vorstellungen gegen wissenschaftliche Theorien angingen:

- Die christliche Religion gegen die griechische Vernunftphilosophie.
- Die christliche Religion gegen das heliozentrische Weltbild.
- Die katholische Kirche gegen die Galileische Physik.
- Die (monotheistischen) Religionen gegen Darwins Evolutionstheorie.
- Der Nationalsozialismus gegen Einsteins Relativitätstheorie.⁷
- Die "Sowjetphilosophie" gegen die moderne Genetik.⁸

⁷Die Angriffe auf die Relativitätstheorie kamen in Deutschland zu wesentlichen Teilen von Vertretern der Physikalisch-Technischen-Reichsanstalt (Gehrcke, Stark), siehe Neffe [453]. Auch heutzutage kommen Angriffe auf die Evolutionstheorie aus der nachfolgenden Physikalisch-Technischen-Bundesanstalt (Gitt), siehe oben.

⁸Siehe [84], S. 233.

In all diesen Fällen konnten sie sich darauf stützen, daß die angegriffenen wissenschaftlichen Theorien zur Zeit ihres Aufkommens neu und unplausibel, ihre logisch-methodischen Grundlagen teilweise noch schwach ausgebildet waren. Für die moderne Evolutionstheorie in ihrer Verankerung in der "harten" Naturwissenschaft trifft dies hingegen nicht mehr zu. Sie jetzt anzugreifen bedeutet groteske wissenschaftliche und logische Fehler zu machen, Jones [293]:

Das ID-Konzept ist keine wissenschaftliche Theorie. Es speist sich aus Denkfaulheit und Arroganz.

Appendix A

Die Wirkungen der Pseudo- und Anti-Wissenschaften

Wenn es den Menschen an Urteilsvermögen mangelt und sie lediglich ihren Hoffnungen folgen, ist der politischen Manipulation Tür und Tor geöffnet.

Stephen Jay Gould

A.1 Der historische Ort des Kreationismus

Blinder Glaube verursacht blinden Eifer.^[1]

Rupert Schützbach

Überraschenderweise ist kreationistisches-antiwissenschaftliches Denken im Kontext des religiösen Fundamentalismus eine recht junge Erscheinung, Armstrong [12], S. 170:

Der Glaube an die biblische Unfehlbarkeit, wie ihn Warfield und Hodge [1881] propagierten, wurde [...] zum Eckpfeiler des christlichen Fundamentalismus und setzte ein beträchtliches Maß an Verdrängung voraus. Hodge und Warfield reagierten auf die Herausforderungen der Neuzeit, in ihrer Verzweiflung aber verzerrten und verfälschten sie die Tradition der Schrift, die sie eigentlich verteidigen wollten.

Ratzinger, heute Papst Benedikt XVI., [511], S. 145, sieht dies ähnlich:

Der Begriff des Fundamentalismus ist zunächst im amerikanischen Protestantismus des 19. Jahrhunderts entstanden. Die historisch-kritische Auslegung der Bibel, die sich im Gefolge der Aufklärung gebildet hatte, nahm

¹Schwibach [605] behauptet das Gegenteil.

der Bibel ihre Eindeutigkeit, die sie bisher gehabt hatte und die die Voraussetzung des protestantischen Schriftprinzips gewesen war. Das Prinzip "Die Schrift allein" lieferte plötzlich keine klaren Grundlagen mehr. Da ein Lehramt fehlt, war dies eine tödliche Bedrohung für die Gemeinschaft im Glauben. Dazu kam die Evolutionstheorie, die nicht nur den Schöpfungsbericht und den Schöpfungsglauben überhaupt in Frage stellte, sondern Gott überflüssig machte. Das "Fundament" war weg. Dagegen stellte man das Prinzip der strengen Wörtlichkeit der Bibelauslegung: Der buchstäbliche Sinn gilt als unverrückbar.

Auch im Katholizismus entsteht Fundamentalismus erst am Ende des 19. Jahrhunderts. Zwar wurde die thomistische Philosophie schon seit dem Mittelalter gelehrt, aber erst 1879 wurde sie normativ, als sie von Papst Leo XIII. zum kanonischen Vorbild einer Synthese von Glaube und Vernunft erklärt wurde.

In beiden Fällen kann dies nicht anders als Reaktion auf den Vernunftsdruk der Moderne gedeutet werden, denn sowohl die kritiklose Bibelsicht als auch die thomistische Philosophie hielten der Wissenschaft zu dieser Zeit nicht mehr stand.

A.2 Gesellschaftliche Konsequenzen

Für einen gebildeten Menschen unserer Zeit ist es unabdingbar, dass er über zwei Theorien unterrichtet ist: die Atomtheorie der Materie und die Evolutionstheorie der Biologie.

John R. Searle

Religiöse Weltbilder sind von langer Dauer, dagegen wandeln sich wissenschaftliche Theorien schnell. Anti- und pseudowissenschaftliches Denken konserviert die gesellschaftlichen Strukturen, Andreski [5], S.92:

Solange Autorität Furcht einflößt, verstärken Konfusion und Absurdität konservative Tendenzen in einer Gesellschaft. Erstens führt klares und logisches Denken zu einer Anhäufung von Wissen (wofür der Fortschritt in den Naturwissenschaften das beste Beispiel bietet), und die Vervollkommenung des Wissens unterminiert früher oder später die traditionelle Ordnung. Verworrenes Denken führt andererseits nirgendwohin und kann unbegrenzt so weiter getrieben werden, ohne daß es irgendeinen Einfluß auf die Welt hätte.

In diesem Sinne agieren Postmoderne und Kreationismus gleich. Wenngleich dies von den Kreationisten beabsichtigt ist, vgl. Coulter [104], ist das erklärte Ziel der Postmoderne ja eigentlich eine anderes, nur arbeitet sie eben in die falsche Richtung, siehe Sokal, Bricmont [619]. Hingegen Pichot [487]:

Die Geburt der Wissenschaft ist das Resultat aus der Kreuzung der vielfältigen, wenn auch nichtwissenschaftlichen mesopotamischen und ägyptischen Erkenntnisse mit den aus der griechischen Demokratie geborenen

Prinzipien. Wenn man von einem "griechischen Wunder" sprechen will, so heißt das mitnichten, daß Wissenschaft und Philosophie in Griechenland mit einemmal aus dem Nichts aufgetaucht wären; es heißt vielmehr, daß die Griechen die mesopotamischen und ägyptischen Erkenntnisse in einem neuen, der Demokratie eigenen Geist aufgreifen.

Wissenschaft und Demokratie sind zeitlich und örtlich zugleich entstanden, nämlich in der griechischen Antike. Sie sind offenbar wie folgt miteinander verwandt:

- Aus ihrer historischen Entstehung;
- Durch die Prinzipien des Dialogs, des Zweifels und der Begründung.
- Aus ihrem Anspruch von allen verstanden zu werden.

Es entsteht natürlich die Frage, warum der Kretionismus und verwandte Pseudowissenschaften gerade jetzt wieder eine Auferstehung erleben? Mir fallen dazu nur einige Gründe ein, wobei jeder für sich allein sicher nicht dafür verantwortlich ist und evtl. auch mancher fehlt:

- Postmoderne und verwandte Pseudowissenschaften hat in den letzten Jahrzehnten schwere Verwüstungen im Denken bewirkt, Sokal, Bricmont [619], S. 257:

Zu einer Zeit, da sich Aberglaube, Obskurantismus sowie nationalistischer und religiöser Fanatismus in vielen Teilen der Welt [...] ausbreiten, ist es - vorsichtig formuliert - unverantwortlich, eine rationale Sicht der Welt, die sich in der Vergangenheit als das wichtigste Bollwerk gegen diese Verrücktheiten erwiesen hat, mit solcher Gleichgültigkeit zu behandeln. Es liegt zweifellos nicht in der Absicht postmoderner Autoren, Obskurantismus zu begünstigen, aber dies ist eine unvermeidliche Folge ihres Ansatzes.

- Der wissenschaftlichen Ausbildung ist in den letzten Jahrzehnten eine immer geringere Bedeutung zugemessen worden. So beobachtet der Biologie-Didaktiker Graf [213]:

Zwar hängen religiöse Überzeugung und Evolutionskritik zusammen. Aber viel stärker wirkt sich ein naives Wissenschaftsbild aus. Knapp 15 Prozent der befragten Erstsemester haben keine Ahnung, wie Wissenschaft funktioniert. [...] Viele stellen sich vor, wir würden Steinchen für Steinchen ein großes Mosaik der Wahrheit zusammensetzen. Sie wissen schlicht nicht, dass jedes wissenschaftliche Wissen immer nur vorläufig ist und jede Aussage überprüfbar sein muss. [...] Wenn jemand nach 13 Schuljahren noch nicht einmal ahnt, wie Wissenschaft funktioniert, dann läuft dort etwas schief.

Dworkin [138] hat so richtig beobachtet: "Unwissenheit macht Extremismus möglich".²

- Die katholische Religion sieht sich als **der** essentielle Vertreter der Vernunft.³ Dem steht die Wissenschaft entgegen, Hamacher [233]:

Der Kreationismus fordert [...] faktisch eine Revision des gesamten naturwissenschaftlichen Bilds und Vorgehens. Dies bedeutet damit einhergehend auch die Abkehr von der Ratio als Leitlinie zu Gunsten von regressiven, autoritären, gesellschaftlichen Zielen.

- Die Evolutionstheorie gehört zum Kern der (modernen) Biologie, Junker [306]:

Die Theorie der Evolution ist eines der zentralen Konzepte der Biologie. Ohne sie wären viele biologische Tatsachen kaum mehr als zusammenhangslose Details, und den biologischen Disziplinen von der Genetik und Molekularbiologie, bis zur Systematik, Ökologie und vergleichenden Anatomie würde der innere Zusammenhalt fehlen.

Mehr noch: Die Biologie ist die Leitwissenschaft des 21. Jahrhunderts. Somit ist der Angriff auf die Evolution zentral für einen Angriff auf die Wissenschaft allgemein, siehe Schwarte [602].

- Die moderne Biologie unterliegt massiver Mathematisierung. Damit wird sie auch für einige Biologen nicht mehr voll verständlich. Horstmann [270] beschreibt im Vorwort seines Buches wie Biologen z.T. Mathematik direkt ablehnen; und solcherart mußte ich, bei der Ausbildung von Studenten in den Biowissenschaften, auch schon feststellen. Aber was soll man machen, wenn z.T. Mathematiker diese Sicht stützen, [159], selbst wenn dies signifikant widerlegt wird, Nowak [469], S. ix:

²Dementsprechend hat das Europa-Parlament 2007 auf "The dangers of creationism in education" [14] in diesem Sinne explizit hingewiesen; und die Union der Deutschen Akademien der Wissenschaften [662] hat wie folgt reagiert:

Die Evolutionslehre darf in Schulen nicht zugunsten des sogenannten Kreationismus vernachlässigt werden. Wie führende Wissenschaftler von insgesamt 67 Wissenschaftsakademien weltweit [...] in einem Statement des InterAcademy Panel (IAP) fordern, dürfen die experimentellen Ergebnisse und Erkenntnisse über die Ursprünge und die Entwicklung des Lebens auf der Erde weder verschleiert noch verneint werden. Eltern und Lehrer sollten darauf achten, dass Schulkinder einen Zugang zu wissenschaftlich gesicherten Informationen über die Evolution haben und nicht statt dessen kreationistische Theorien gelehrt werden, die einer wissenschaftlichen Basis entbehren. [...] Die Evolution ist aber nicht allein Sache der Naturwissenschaften. Das menschliche Verständnis von Werten und der Sinnhaftigkeit des Lebens liegt außerhalb der Reichweite der Naturwissenschaften und eröffnet die Einbringung von sozialen, philosophischen, religiösen, kulturellen und politischen Aspekten in des Wissen über die Evolution.

³Nach Graf [215], S. 8 und S. 83, reklamiert sie für sich ein "prophetisches Wächteramt"; und nach Esterbauer [156] als "**der** Anwalt der Vernunft".

All ideas regarding evolutionary processes or mechanisms can, and should, be studied in the context of mathematical equations of evolutionary dynamics.

A.3 Wissenschaftsorganisatorische Konsequenzen

Diskutieren Sie, irren Sie, machen sie Fehler, aber um Gottes Willen, denken Sie, wenngleich falsch, doch selbständig.

Gotthold Ephraim Lessing

Es ist schon Alles gedacht; weitere Forschung daher sinnlos, Kissler [331], S.63:

Die Eintrittsbedingung zur Weisheit ist demnach nicht eine maximale Bildung, sondern die vertrauensvolle Lektüre jener wahren Zeugnisse, die die Bibel überliefert.

Man bedenke was hier gefordert wird: Die Vorabstellung von Dogmen als Eingang zur Wissenschaft. Ein in evangelikalen Kreisen beliebtes Argument, [449]: "Wer glaubt, weiß mehr", kann unmöglich wahr sein, denn der Kreationismus beweist das Gegenteil: Ein Kreationist neigt dazu pseudowissenschaftliche Ansichten für wissenschaftliche Wahrheiten zu halten.⁴

Wie katastrophal pseudo-wissenschaftliches Denken wirkt, sieht man daran, daß der Journalist Veit [669] das wissenschaftlich grotesk unsinnige Buch von Lütz [393] wie folgt öffentlich anpreist:

Hat mir das Buch etwas gebracht? Ja, ich habe mich immer gefragt, ob es überhaupt sein kann, dass alles aus Zufall entstanden ist. Alles hat doch eine Ursache, oder? Das eine baut auf dem anderen auf, A ist die Folge von B - und wer bitte hat den Zufall erfunden? Wer hat den Urknall zu verantworten? Und wo kamen all die Gase und der Staub dann her? Thomas von Aquin würde jetzt vielleicht müde lächeln und sagen: Genau diese Fragen hab ich doch längst beantwortet, ist alles in meinen Büchern und denen des Aristoteles nachzulesen! Stimmt.

Ist es ihm (Veit) wirklich nicht aufgefallen, daß dieses Buch eine "Distanz zum Intellekt" repräsentiert, [386]?^{5,6}

⁴Jetzt spielt Mathematik eine wesentliche Rolle, v.Randow [509]:

Dass die Mathematik kontraintuitive Lösungen parat hat, ist von hohem erzieherischen Wert. Es erinnert uns daran, dass wir nichts unbesehen glauben sollten, dass nichts der Kritik entzogen werden darf, selbst wenn es mit Autorität der Person oder der exakten Zahlenangabe daherkommt.

⁵Mit den Worten des Kabarettisten Ebert [141]: "Denken Sie selbst! Sonst tun es andere für Sie".

⁶Antiwissenschaftliches Denken scheint in jeder politischen Orientierung zu existieren. Lütz lobt sein pseudo-wissenschaftliches Buch [393] in einem konservativem Medium [396], einer rechts-populistischen Zeitung [399], einer christlich-liberalen Zeitschrift [394] und einer sich links gebenden Zeitung [397].

In jedem Fall fördert solcherart Denken eine latente Ablehnung der Wissenschaft⁷. Wozu soll man dann noch Wissenschaft betreiben? Ruse [536] bezeichnet daher ID auch als "science stopper", Kitcher [336] als Tod der Wissenschaft.

Den Wissenschaftlern ist ja ohnehin nicht zu trauen, so wenn Lossau [391] die "Wandlung" von Hawking zum Atheisten nicht dessen wissenschaftlicher Arbeit zuschreibt, sondern einfach "dass man es eben so oder so sehen - sprich glauben - kann". Wie glaubt Lossau eigentlich kommen Wissenschaftler, wie eben Hawking, zu ihren Ansichten?

Wie unsinnig dieses Verhalten ist, ersieht man daran, daß ein und derselbe Autor einer Boulevard-Zeitung einerseits in [678], [679] und [680] Wissenschaft und ihre Lehre konsequent abweist, aber in [681] die "Hilfslosigkeit" beim Kampf gegen Seuchen anprangert, ohne Rücksicht darauf, daß nur die Evolution hier Licht ins Dunkle bringt. Ja sogar [682]:

In [...] aussichtslosen Fällen hilft beten. Gott erlöse uns von der Seuche,
[...] Hat jemand einen besseren Vorschlag?

Ja, allerdings.

⁷Als Gegenargument wird oft behauptet, daß obwohl die Bürger der USA besonders religiös seien, sie an der Spitze des wissenschaftlichen Fortschritts stehen. Nur muß man sich dazu die Religiosität der Bevölkerung einmal genauer ansehen [452]:

- gesamt: 90 %;
- Wissenschaftler: 40 %;
- Mitglieder der National Academy of Sciences: 7 %.

Larson [372] gibt ähnliche Zahlen und beschreibt auf S. 50 diese Pyramide wie folgt:

Measured by religious belief, professional science is like a pyramid. At the top is acute disbelief. Scientist in the middle are significantly less believing - by more than half - than citizens in general, while the wide and heavy base is more firmly sunk into its religious surroundings.

Nach Meyer [431] hängen nur 700 von 500 000 Wissenschaftlern der USA dem Kreationismus an. Hingegen lehren ein Achtel der US-Lehrer den Kreationismus, siehe [442].

Appendix B

Der Gebrauch der Pseudowissenschaften

B.1 Konzeptionelle Konsequenzen

Kreationistisches Denken aktiviert Methoden die eigentlich als überholt galten. Dies stützt sich im katholischen Sinne auf die 750 Jahre alte thomistische Philosophie und im (fundamentalistisch-) evangelikalischen Sinne auf die 200 Jahre alte Paley'sche Naturphilosophie. Daß so altes Denken heutzutage noch voll relevant sein soll, ist schon ein starkes Glaubensbekenntnis. Man darf ja nicht vergessen, wie viele wissenschaftliche Revolutionen seit dem gekommen sind. Die moderne Wissenschaft geht seit zumindest 400 Jahren einen anderen Weg. Stellen wir die Konzepte, wie wir sie bisher kennengelernt haben, gegenüber, um zu sehen, daß die Kreationisten offenbar in einer anderen Welt leben.

Kreationistisch	Evolutionär
Setzung von Entitäten	prozessurales Geschehen
Bewegung bedarf einer Erklärung	Ruhe bedarf einer Erklärung
Ständige Erneuerung	Trägheitsprinzip
statisches Denken	dynamisches Geschehen
Typen	Populationen
deterministisch	nichtdeterministisch
lineare Ordnung	baumartige Ordnung (evtl. netzartige Topologie)
Wissen ist gegeben	Wissen ist kumulativ
Wissensbasis: Texte und Dogmen	Wissensbasis: empirische Daten und Mathematik

Der Untergang philosophischen Denkens beginnt, als diese zunächst das mathematische Denken und den Fortgang der Logik nicht mehr rezipiert und dann sogar leugnet. Damit ist dieses Denken nicht mehr in der Lage moderne logische und mathematische Ideen einzubeziehen und geht in der Beliebigkeit unter. Wissenschaft kann damit von der Philosophie nicht mehr begleitet, sondern nur noch von dieser ideologisch indoktriniert werden.

Wirklich neue Konzepte oder Ideen zu erarbeiten, liegt nicht im Wirkungsbereich kreationistischen und pseudowissenschaftlichen Denkens. Während die (Natur-) Wissenschaften zugeben, daß sie Grenzen haben, wird die Erkenntnisfähigkeit der Religion von dieser als grenzenlos angegeben, und umgekehrt argumentiert:

Reformiert: Kaiser [312] der den Menschen autonomes Denken abspricht:

Es steht nicht [!] in der Kompetenz des Menschen, zu entscheiden, welche Kosmologie die richtige ist. Kein Mensch hat Gott bei der Schöpfung zugeschaut und niemand hat einen Urknall beobachtet. In der Diskussion geht es vielmehr um die viel grundsätzlichere Frage, wem die Kirche in der Sache mehr glaubt: dem Wort Gottes oder der einer vom Atheismus dominierten Naturwissenschaft.

Katholisch: Kissler [332] mit extremer Unlogik:

Wir müssen [!?] zur Kenntnis nehmen, dass es verschiedene Erzählungen [?] gibt vom Anbeginn der Welt, manche davon sind mehr manche weniger plausibel. In keinem Fall aber wird sich je auf rein naturwissenschaftliche Weise die Frage beantworten lassen, woher die uranfängliche Bewegung allen Lebens kam, [...]

Allgemein kreationistisch: Wick [701]:

Man kann es nicht oft genug sagen: Die Frage nach dem Anfang versus Ursprung der Welt lässt sich nur mythologisch beantworten.^[1]

Kreationistisches Denken scheint auf Wissenschaftler wenig Eindruck zu machen. Warum sehen religiöse Naturwissenschaftler kein Problem darin die Evolutionstheorie anzuerkennen? Wieso laufen gläubige Wissenschaftler nicht in Scharen zu ihnen über? Während Ende des 19. Jahrhunderts die meisten Biologen zur Evolutionstheorie gingen, Ruse [536], S.17.

Fundamentalistische Ausformung der Religion stärkt den Atheismus, Striet [643]:

Die [...] Wiederkehr des Atheismus spiegelt womöglich nur die seit Jahrhunderten schwelende Krise des Theismus wider, des Glaubens also an einen personalen Gott, der zumindest handeln könnte. Es sind nicht nur die immensen Denkprobleme, die immer wieder den Zweifel an den personalen Gott aufkommen lassen. Sondern mehr noch die Erfahrungsresistenz

¹Dies scheint sich noch nicht zu den Physikern des CERN herumgesprochen zu haben, denn sie haben mit dem Teilchenbeschleuniger LHC eine mehrere Milliarden teure Maschine gebaut, um genau diese Frage zu untersuchen, [585].

dieses Glaubens.[...]

Die Faszination anderer, fernöstlicher Religiositäten in den westlichen Zivilisationen, von Religionen ohne Gott, aber auch einer pantheistischen oder monistischen Alleinheitslehre dürfte wesentlich damit zu tun haben. Überdies lassen sich solche Religiositäten beziehungsweise Monismen deutlich einfacher mit dem enormen kosmologischen und evolutionstheoretischen Wissen der Gegenwart verbinden.

B.2 Moralische Konsequenzen

Obwohl es nicht Anliegen dieser Arbeit war moralische Werte abzugeben, muß darauf doch eingegangen werden, da wissenschaftliche Theorien hier oft mißbraucht bzw. ignoriert werden. Gerl [195], S. 58/59:

Wer nicht an Gott, sondern nur an die Evolution glaubt, muss [!] akzeptieren, dass eine Gesellschaft ohne den Glauben an Gott auf Dauer nicht lebensfähig ist. Dies scheint [!] jedenfalls das Ergebnis des "evolutionären Prozesses" gewesen zu sein. Viele moderne Wissenschaftler behaupten zwar, es gäbe auch ohne höhere Wesen verbindliche moralische Prinzipien, doch ich glaube [!], es geht hier auch um die Frage der Akzeptanz. Wie tief in ihrem Inneren akzeptieren Menschen die vorgegebenen Regeln? [...]

Ich bin der Meinung [!], die Tatsache, dass die Menschen die Regeln des Zusammenlebens so gut akzeptieren, liegt nicht zuletzt daran, dass es [...] Gewissen gibt.

In unserer Betrachtung über evolutionäre Spieltheorie wurde klar, daß wer gewisse moralische Standards nicht einhält, bzgl. natürlicher Selektion einfach aus der Population herausfällt. Das obige Argument ist also ungültig.

Die Goldene Regel **Was Du nicht willst, daß man Dir tue, füge auch keinem anderen zu**, ist unmittelbar einleuchtend, vgl. [564]. Sie ist bereits von Konfuzius formuliert worden, ebenso in verwandten fernöstlichen Denken, vgl. [354]. Es ist ohnehin unklar, wieso dieses Prinzip einer religiösen Motivation bedarf. Dies ist beidseitig Seiten durchaus diskutiert worden, Grabner-Haider [212], S. 16:

Im Winter 2005 haben der bayerische Kardinal Joseph Ratzinger (jetzt Papst Benedikt XVI.) und der Frankfurter Philosoph Jürgen Habermas darüber diskutiert, ob die Grundwerte des menschlichen Zusammenlebens ganz ohne Bezug zu Mythos und Religion gesichert werden können oder nicht. Der Kardinal war davon überzeugt, dass dies nicht möglich sei, während der Philosoph die Hoffnung äußerte, dass diese Grundwerte durch demokratische Diskursverfahren gesichert werden könnten.

Auch im Bereich außerhalb des Menschlichen hat sich moralisches Verhalten gebildet, de Waal [677]:

Eine wirklich evolutionstheoretisch begründete [...] Wissenschaft trägt diesem Befund Rechnung: Wir befolgen die goldene Regel [...] nicht nebenher und gelegentlich, [...] sondern weil sie zu unserem evolutionären Erbe als kooperative Primaten gehört.

Mehr noch, Oehler [472]:

Nicht, was der Mensch sich wünscht zu sein, nicht seine Idealbilder, nicht seine religiösen und ideologischen Meinungen über sich sind gefordert. Aufgabe ist vielmehr, den Menschen als das zu erfassen, was er wirklich ist. Ein Wesen, das phylogenetisch entstanden ist, das aber aufgrund seiner kulturellen Entwicklung potentiell die Möglichkeit besitzen könnte, nach den Wertmaßstäben der Moral inhumanes Verhalten zu überwinden.

B.3 Rassismus

Wenn man rein im Ideologischen herumstolpert, kann man sogar rassistisches Denken unterstützen, wie Geulen [196] beschreibt. Im Gegenzug behauptet Kissler [331], S.269, daß der Rassismus in der biologischen Evolutionstheorie beheimatet sei. Dies kann kaum wahr sein, denn der Rassismus ist viel älter als der Gedanke an evolutionäre Prozesse. Als gut dokumentiertes Beispiel sei der Rassismus zur Zeiten bereits unmittelbar nach der Reconquista, also ab 1492, in Spanien genannt, siehe Schwerhoff [603]. Fischer [166] behauptet sogar

Die schlimmste Verirrung der Evolutionstheorie ist Hitlers verbrecherische Biopolitik.

So stimmt das nun wirklich nicht. Man kann sich darüber bei Cornwell [103] informieren.² All dies hindert Kreationisten nicht daran den Holocaust als direkte Konsequenz der Evolutionstheorie darzustellen: Weikart [691]. Ruse [537] dazu:

Weikert seems not to understand much about "Darwinism". [...] The truth of the matter is that evolution was an issue for the Nazis, quite definitely. But there was always a German Romantic notion going back to Hegel and others that had influenced German conceptions of evolution [...] which really meant the Nazis were utilizing German Romanticism when they "invoked" evolutionary struggle", [...]

Wir sahen ja schon wie "struggle of life" wissenschaftlich aufzufassen; und daß "survival of the fittest" wissenschaftlich falsch ist. Weiter Ruse:

The fact is that every time I see anything by Weikert, he is completely unable to distinguish between general ideas of evolution which were part of the Nazi intellectual framework, and the specific ideas of Darwinisms and of neo-Darwinisms, which are forerunners (along with other ideas)

²Der führende Vertreter der "Rassenhygiene" in der Zeit des Nationalsozialismus - von Verschuer - war gläubiger Christ, siehe [381], S. 236 und S. 251.

of today's evolutionary theory. Weikert's fundamental problem is that he doesn't know the difference between Darwinistic ideas of German Romanticisms (with ideas of inherent progress - which Darwinism as such as missing, even though Darwin himself was not free of such notions), conflates them with an English rationalist notion of science, and thus completely flunks out as a science historian.

Konzeptionell ist die Evolutionstheorie nicht geeignet, den Rassismus zu begründen:

- Die Evolutionstheorie kennt keine Höherentwicklung. Der Begriff einer "überlegenen Rasse" ist aus ihr nicht ableitbar, Wuketits in [322]:

Wenn wir nämlich einsehen, dass wir alle auf dem selben Stammbaum sitzen, dann können wir Rassismus und Rassenhass nicht mehr evolutiv begründen. Ein Sozialdarwinismus ist von Darwin her gar nicht möglich.^[3]

Kreationisten behaupten gebetsmühlenartig das Gegenteil, wobei ihnen nur rein ideologische Argumente bleiben, siehe z.B. Rhodes [529].

Die Schöpfung in Grundtypen kann hingegen sehr wohl rassistisch interpretiert werden. Rassen werden dort ja als unverrückbare Einheiten angesehen, Mayr [421], S. 104:

So ist eine der Hauptursachen für Rassismus das Denken in Typen statt in Populationen.

- Zentner [718], S. 142 ff., zitiert z.B. aus Hitlers "Mein Kampf" folgende wissenschaftlich irriige Auffassungen:
 - Gleichsetzung von Rasse und Art;
 - Ein natürlicher Trieb der Rassenreinheit;
 - Die Existenz höher- bzw. minderwertiger Rassen;
 - Ein "Wollen in der Natur".

Hitler nimmt all dies aus dem common sense, nichts dergleichen ist aus der Evolutionstheorie herleitbar.⁴ Siehe auch Dawkins [121], S. 76f.

- Der Antisemitismus ist sehr wohl aus religiösen Motiven ableitbar, Küng [355], S. 110:

[...] der rassistische Antisemitismus der Nationalsozialisten nicht möglich gewesen wäre ohne den fast 2000 jährigen christiologisch begründeten Antijudaismus der Kirchen, der katholischen nicht nur, sondern auch der reformatorischen.

Man kann dies auch selbst leicht sehen: Wie werden denn die Juden im 3.Reich charakterisiert?⁵

³Darwin stellte sich rassistischen Lehren entgegen, siehe [695].

⁴Die Rassenlehre des NS-Systems lehnte die Lehre von Darwin und Haeckel ab. Haeckels Monistenbund war im 3.Reich sogar verboten.

⁵Ein Jude war derjenige, dessen vier Großeltern in der jüdische Religionsgemeinschaft (!) waren. Dies ist natürlich keine naturwissenschaftliche Charakterisierung.

Wie der Holocaust aus pseudowissenschaftlicher Theorie und Religion entstanden ist und sowohl religiös, historisch und (pseudo-) biologisch begründet wird, findet man bei Wistrich [708]; eine historische Sicht bei Bauer [29].⁶ Hingegen haben alle rassistischen Ideologien der Neuzeit nicht vermocht ihre Theorie wissenschaftlich zu belegen. Den Weg von Darwin zu Hitler kann man eben nur ideologisch begründen, Schön [570] und [571].

Außergewöhnlich oft wird Adolf Hitler als Atheist bezeichnet. Dies kann kaum wahr sein, denn wie Jäckel [282], S.64, aus dessen Schrift "Mein Kampf" zitiert:

So glaube ich heute im Sinne des allmächtigen Schöpfers zu handeln: Indem ich mich des Juden erwehre, kämpfe ich für das Werk des Herren.

Damit dürfte wohl die Behauptung Lohfinks [388], S. 67:

Wahrscheinlich hätte Hitler seine Verbrechen an Millionen von Unschuldigen nicht begangen, wenn er daran geglaubt hätte, dass er einmal vor dem Richterstuhl Gottes stehen würde.

wohl gegenstandslos sein. Schirmmacher [558] zeigt hingegen "Die Verankerung der Weltanschauung Hitlers in seiner religiösen Begrifflichkeit und seinem Gottesbild" [Untertitel seines Buches].

Hitler war kein Freund der Wissenschaft, wie man an seiner berüchtigten Antwort auf Max Plancks Plädoyer ersieht, [103], S. 48:

Wenn die Entlassung jüdischer Wissenschaftler die Vernichtung der gegenwärtigen deutschen Wissenschaft bedeutet, dann müssen wir für einige Jahre eben ohne Wissenschaft auskommen.

Es ist recht schwer zu sagen, wessen Geistes Kind Hitler wirklich war, aber folgende Aussage scheint allgemein anerkannt, Seligmann [609], S. 69:

Hitlers Weltverständnis war antimodern. Er nahm durchaus wahr, dass rationale Lösungen für vermeintliche oder reale Herausforderungen bestanden. [...] Doch Hitler verwarf diese Strategie. Er musste sie aufgrund seines Weltverständnisses geradezu ausschließen. Denn sein Denken war in einer Mythenwelt gefangen. Dort galt nicht die Dialektik von rational und irrational, sondern jene von gut und böse, edel und verdorben, arisch und jüdisch.

Selbst Ratzinger [513], S. 131, unterstellt Hitler Irrationalität und verortet sein Denken auch durchaus im Religiösen, Ratzinger [514], S. 174:

⁶Das der christliche Antisemitismus auch heute noch nicht tot ist, sieht man am polnischen Rundfunksender *Radio Maria*, [473], S. 34.

Wie nahe kreationistisches und antisemitisches Denken sind, ersieht man z.B. daran, daß einer der vehementesten Kreationisten, der polnische Katholik Giertych, zugleich als massiver Antisemit auftritt, [183], [632].

Der Gedanke eines nationalen, das heißt germanischen, antilateinischen Christentums bot Hitler einen Anknüpfungspunkt, ebenso die Tradition des Staatskirchentums und die sehr starke Betonung des Gehorsams gegenüber der Obrigkeit, die in der lutherischen Tradition zu Hause ist.

Grabner-Haider [212] stellt ausführlich dar wie sich "Hitlers mythische Religion" herausbildet. Exemplarisch S. 168:

So konnte die NS-Ideologie vermutlich nur deswegen in kurzer Zeit so breite Zustimmung finden, weil sie viele mythische und religiöse Lehren aufgenommen und zu einem neuen Großmythos verbunden hatte. Das kritische und selbständige Denken, das durch die Aufklärung kurzzeitig ausgelöst worden war, lag durch das "dunkle" Denken deutscher Philosophen und Ideologen in breiten Schichten der Bevölkerung darnieder.

Und Strasser [642], S. 63, bezeichnet dies als "arischen Neuheidentums". Wie immer dies Alles auch immer zu interpretieren sei, Atheismus ist es sicher nicht.

Wie wenig der Rassismus durch die Evolutionstheorie gestützt wird, kann man bei Cavalli-Sforza [89], [90], Dawkins [119] und Rheinberger [528] ersehen. Nach umfangreicher Diskussion stellte die UNESCO 1995 fest, Sommer [620], S. 144:

[daß es] keinen wissenschaftlichen Grund gibt, den Begriff "Rasse" weiterhin zu verwenden.

Wissenschaftlich ist also Rassismus nicht zu begründen. Es muß eine Ideologie hinzutreten. Und tatsächlich ist keine rassistische Theorie bekannt, die etwas anderes ist als die Symbiose von Pseudowissenschaft und Ideologie.

Der methodische Zweifel, der jeder Wissenschaft eigen ist, hat den Rassismus eher falsifiziert als plausibel gemacht, Sommer [620], S. 148:

Eben weil zahlreiche Wissenschaftler den Rassismus bedient hatten, muß betont werden, daß es nicht etwa politische, sondern wissenschaftliche Argumente waren und sind, die dem Rasse-Konzept den Boden entziehen.

Bibliography

- [1] D. Aebi. *Prozessakte Evolution, Evolution contra Kreation aus juristischer Sicht*. Dillenburg, 2006.
- [2] D. Aebi. Evolution - seit 150 Jahren (k)ein Thema im Naturwissenschaftsunterricht. www.progenisis.ch/presse/replik-schule.pdf (Zugriff: 19.5.2010).
- [3] P.S. Alexandrov. *Die Hilbertschen Probleme*. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig, Leipzig, 1979.
- [4] D. Althaus. Böse Unterstellung. In *Spiegel*, (39)2005.
- [5] S. Andreski. *Die Hexenmeister der Sozialwissenschaften*. München, 1974.
- [6] M. Anhäuser. Am Anfang allen Lebens. In *Süddeutsche Zeitung*, 29.9.2005.
- [7] P. Atkins. *Galileos Finger*. Klett-Cotta, 2006.
- [8] J.L. Allen *Joseph Ratzinger*. Patmos, 2002.
- [9] J.L. Allen *Worum es dem Papst geht*. Herder, 2006.
- [10] W. Arber. Geschichte des Lebens. In *Labor&more*, 01/2009, p. 6–7.
- [11] K. Armstrong. *Im Kampf für Gott*. Goldmann, 2007.
- [12] K. Armstrong. *über die Bibel*. dtv, 2008.
- [13] K. Armstrong. Zu wem beten die da?. In *Die Zeit*, 26, 2010.
- [14] The dangers of creationism in education. In *Parliamentary Assembly*, Resolution 1580, 2007.
- [15] T. Assheuer. Der gute Amerikaner. In *Die Zeit*, 25, 2007.
- [16] C. Austermann. *Die Evolutionstheorie im Spannungsfeld zwischen modernen Naturwissenschaften und religiösen Weltanschauungen*. Tectum, 2008.
- [17] D. Axe, W.-E.Lönning, R.Junker, and M.Rammerstorfer. Abstracts/Zusatzinformationen und Literaturangaben zu den Diskussionspunkten. Podiumsdiskussion "Design ohne Designer", Schloss Rosenstein, Stuttgart, 24.11.2009.

- [18] F.J. Ayala and A.A. Escalante. The evolution of human populations: A molecular perspective. *Mol. Phyl. Evol.*, 5:188–201, 1996.
- [19] Baldwin. Information Theory and Creationism www.talkorigins.org/faqs/information/gitt.html (Zugriff:6.5.2011).
- [20] H.-J. Bandelt, P. Forster, B.C. Sykes, and M.B. Richards. Mitochondrial Portraits of Human Populations Using Median Networks. *Genetics*, 141:743–753, 1995.
- [21] S. Bais. *Die Gleichungen der Physik*. Birkhäuser, 2005.
- [22] J.D. Barrow. *Warum die Welt mathematisch ist*. Campus, 1993.
- [23] J.D. Barrow. *Einmal Unendlichkeit und zurück*. Rowohlt, 2008.
- [24] J.D. Barrow and F.Tipler. *The Anthropic Cosmological Principle*. Oxford University Press, 1988.
- [25] M. Bartsch and S.Kaiser and S.Winter. Die Grenzgängerin. In *Der Spiegel*, (29) 2007.
- [26] P. Basieux. *Die Top Seven der mathematischen Vermutungen*. Rowohlt, 2004.
- [27] P. Basieux. *Die Welt als Spiel*. Rowohlt, 2008.
- [28] G. Baudler. *Darwin, Einstein - und Jesus*. Patmos, 2009.
- [29] Y. Bauer. *Die dunkle Seite de Geschichte*. Jüdischer Verlag, 2001.
- [30] C. Beck. Evolution after Darwin. In *Max Planck Research*, 3, 2009, pages 66–71.
- [31] U. Beck. Gott ist gefährlich. In *Die Zeit*, 52, 2007.
- [32] P. Becker. *Kein Platz für Gott?*. Verlag Friedrich Pustet, 2009.
- [33] A. Begisheva. Die Welt als Wille. In *Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung*, 5.4.2009.
- [34] E. Behrends, P. Gritzmann and G.M. Ziegler. *π and Co*. Springer, 2008.
- [35] Benedikt XVI. Glaube, Vernunft und Universität. In *FAZ*, 13.9.2006.
- [36] Benedikt XVI. In *Predigt auf dem Islinger Feld*, 2007.
- [37] Diskussion. Fides, Ratio, Scientia. Zur Evolutionismusdebatte In *Schöpfung und Evolution*, pages 101–161, 2007.
- [38] Benedikt XVI. *Jesus von Nazareth*. Herder, 2007.
- [39] Benedikt XVI. Der Autorität der Wahrheit Rechenschaft geben. In *Forschung & Lehre*, 12/2009, 888-889.

- [40] Benedikt XVI. *Licht der Welt*. Herder, 2010.
- [41] E. Beninca, J. Huisman, R. Heerkloss, K.D. Jöhnk, P. Branco, E.H. Van Nes, M. Scheffer, and S.E. Ellner. Chaos in a long-term experiment with a plankton community. In *Nature*, 14.2.2008, p. 822–825.
- [42] J. Berger *Paradoxien*. Anaconda, 2005.
- [43] S. Berry *Was treibt das Leben an?*. rororo, 2007.
- [44] L. von Bertalanffy. *Vom Molekül zur Organismenwelt*. Potsdam, 1949.
- [45] L. von Bertalanffy. Die Evolution der Organismen. In *Schöpfung oder Evolution?*, Vorträge, Quartino GmbH, 2008.
- [46] A. Beyer. Welche Rolle spielt der Kreationismus in unserer Gesellschaft? ag-evolutionsbiologen.de/app/download (Zugriff: 7.4.2010).
- [47] A. Beyer and H.Hemminger, and W.Jähmig. Werner Gitt und die Informationstheorie. ag-evolutionsbiologen.de/app/download (Zugriff: 4.3.2010).
- [48] Warum kamen nur hohe Zahlen? In *Bild*, 9.10.2006.
- [49] *Bild der Wissenschaft*, 11/2010.
- [50] T. Biskup. Ist die Evolution nicht durch zahlreiche Fakten bewiesen? hoffnung.de/bad/2001-10-20 (Zugriff: 8.11.2007).
- [51] T. Biskup. Antworten auf Douglas J. Futuyamas Widerlegung kreationistischer Argumente und seine Beweise der Evolution. *BAD Journal*, (1)2002.
- [52] T. Biskup. Intelligent Design: keine ernstzunehmende wissenschaftliche Alternative zum Evolutionsmodell. *BAD Journal*, (1)2006.
- [53] T. Biskup. Evolutionskritik www.evolutionskritik.de (Zugriff: 6.4.2010).
- [54] I.I. Blechman, A.D.Myskis and Ja.G.Panovko. *Angewandte Mathematik - Gegenstand, Logik, Besonderheiten*. Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1984.
- [55] M. Blay. Die Bewegungslehre im 17. Jahrhundert. In *Spektrum der Wissenschaft - spezial*, 1/2001, 42–47.
- [56] S. Böhringer. *Kreationismus, Naturwissenschaft, Glaube*. Evangelische Zentralstelle für Weltanschauungsfragen, Information, Nr. 106, 1988.
- [57] M. Bojowald. Das umgekrempelte Universum. In *Die Zeit*, 23.12.2008.
- [58] M. Bojowald. Eine Zeit vor unserer Welt. In *Der Spiegel*, 14, 2009.
- [59] M. Bojowald. *Zurück vor dem Urknall*. S.Fischer, 2009.

- [60] L. Boltzmann. Der zweite Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie. In *Ludwig Boltzmann: Populäre Schriften*, Vieweg, 1979.
- [61] V.V. Bolotin. *Wahrscheinlichkeitsmethoden zur Berechnung von Konstruktionen*. Verlag für Bauwesen, 1981.
- [62] K. Bosch. *Statistik - Wahrheit und Lüge*. R.Oldenbourg Verlag, 2002.
- [63] A. Bottaro, M.A.Inlay and N.J.Matzke. Immunology in the Spotlight at the Dover "Intelligent Design" Trial. *Nature Immunology*, 7, 2006.
- [64] P.J. Bowler. *Evolution: The history of an idea*. Univ. Calif. Press, 1984.
- [65] Wer erschuf Darwin? - Evolution vs. Kreation In *BR*, 14.11.2010.
- [66] G. Branch and E.C.Scott. Kreationismus in neuer Verpackung. *Spektrum der Wissenschaft, Spezial*, pages 74–81, 1/2009.
- [67] W. Brandmüller. *Licht und Schatten*. St. Ulrich Verlag, 2007.
- [68] W. Brandmüller and I.Langner. *Der Fall Galilei und andere Irrtümer*. St. Ulrich Verlag, 2006.
- [69] B. Brecht. *Geschichten vom Herrn Keuner*. Suhrkamp, 2004.
- [70] J.T. Bridgham, A.M.Carrol, and J.W.Thornton. Evolution of Hormone-Receptor Complexity by Molecular Exploitation. *Science*, 312:97–101, 2006.
- [71] N.F. Britton. *Essential Mathematical Biology*. Springer, 2003.
- [72] J. Brockman. *Das Wissen von morgen*. Fischer Taschenbuch Verlag, 2008.
- [73] H.M. Broder. Unsere Männer im Vatikan. In *Der Spiegel*, 48, 2006.
- [74] J.R. Brown. *philosophy of mathematics*. Routledge, 1999.
- [75] A. Brummer. In *BR alpha*, 13.8.2009.
- [76] M. Buchanan. *Small Worlds*. Campus, 2002.
- [77] A. Büchter and H.W. Henn. *Elementare Stochastik*. Springer, 2007.
- [78] P. Buneman. The recovery of trees from measures of dissimilarity. In F.R. Hodson, D.G. Kendall, and P. Tautu, editors, *Mathematics in the Archaeological and Historical Sciences*, pages 387–395. Edinburgh University Press, 1971.
- [79] C. Buskes. *Evolutionär denken*. Primus Verlag, 2008.
- [80] A. Butenandt. Was bedeutet Leben unter dem Gesichtspunkt der biologischen Chemie? In *Schöpfung oder Evolution?*, Vorträge, Quartino GmbH, 2008.
- [81] N. Calder. *Magic Universe*. Oxford University Press, 2003.

- [82] S.A. Camejo. *Scurrile Quantenwelt*. Springer, 2006.
- [83] R.M. Cann, M. Stoneking, and A. Wilson. Mitochondrial DNA and Human Evolution. *Nature*, 325:31–36, 1987.
- [84] S.B. Carroll. *Die Darwin-DNA*. S.Fischer, 2008.
- [85] M. Cartmill. Oppressed by Evolution. *Discovery*, March:78–83, 1998.
- [86] J.L. Casti. *Paradigms Lost*. New York, 1989.
- [87] J.L. Casti. *Five More Golden Rules*. New York, 2000.
- [88] L.L. Cavalli-Sforza. Stammbäume von Völkern und Sprachen. In B. Streit, editor, *Evolution des Menschen*, pages 118–125. Spektrum Akademischer Verlag, 1995.
- [89] L.L. Cavalli-Sforza and F. Cavalli-Sforza. *Verschieden und doch gleich*. Knauer, 1996.
- [90] L.L. Cavalli-Sforza. *Gene, Völker und Sprachen*. Carl Hanser Verlag, 1999.
- [91] L.L. Cavalli-Sforza, P. Menozzi, and A. Piazza. *The History and Geography of Human Genes*. Princeton University Press, 1994.
- [92] G. Chaitin. *Information, Randomness, and Incompleteness*. World Scientific, 1990.
- [93] A.F. Chalmers. *Wege der Wissenschaft*. Springer, 1999.
- [94] H. Charisius. Die merkwürdige Generation 33120. In *Süddeutsche Zeitung*, 20.10.2009.
- [95] Chicago-Erklärung zur Irrtumslosigkeit der Bibel. Download.Bibelschule.ch/scripte/chicago.pdf
- [96] M. Chu-Carroll. Idiotic Gitt: AiG and Bad Information Theory. science-blogs.com/goodmath/2008/ (Zugriff: 23.6.2009).
- [97] P. Clote and R. Backofen. *Computational Molecular Biology*. John Wiley & Sons, 2000.
- [98] F. Cohen. *Die zweite Erschaffung der Welt*. campus, 2010.
- [99] C. McColligan. Evolution is theory. In *USA Today*, Dezember 2005.
- [100] F. Collins. *Gott und die Gene*. Gtersloher Verlagshaus, 2007.
- [101] F. Collins. Glauben Sie an die Schöpfung? in *pro - Christliches Medienmagazin* 2:2008, 11–14.
- [102] S.A. Cook. The complexity of theorem-proving procedures. In *3rd Annual Symp. on Foundations of Computer Sciences*, pages 431–439, 1971.

- [103] J. Cornwell. *Forschen für den Führer*. Gustav Lübbe Verlag, 2004.
- [104] A. Coulter. *Goodless*. Crown Forum, 2006.
- [105] G. Coyne. Aliens und Atheisten. In *Die Zeit*, 16.2.2006.
- [106] www.glaube-und-wissen.de/M9.htm
- [107] www.christiananswers.net (Zugriff: 13.5.2008).
- [108] E. Dahl. Das Elend der Theologie. hpd.de/node/4160 (Zugriff: 17.7.2008).
- [109] C. Darwin. *The Origin of Species*. London, 1859.
- [110] C. Darwin. *Darwin archives*. Box 106, 1883, Cambridge University Library.
- [111] P. Davies. *The Mind of God*. Penguin Books, 1992.
- [112] P. Davies. *Sind wir allein im Universum?*. Scherz, 1998.
- [113] P. Davies. *Das Fünfte Wunder*. Scherz, 2000.
- [114] P. Davies. *Der kosmische Volltreffer*. Campus, 2008.
- [115] P.J. Davis and R. Hersh. *The Mathematical Experience*. Birkhäuser, 1981.
- [116] R. Dawkins. *Der blinde Uhrmacher*. dtv, 1986.
- [117] R. Dawkins. *Das egoistische Gen*. rororo, 1994.
- [118] R. Dawkins. *Der Gotteswahn*. Ullstein, 2007.
- [119] R. Dawkins. *Geschichten vom Ursprung des Lebens*. Ullstein, 2008.
- [120] R. Dawkins. Richard Dawkins gratuliert. In *Vanity Fair*, 8, 2009.
- [121] R. Dawkins. *Die Schöpfungslüge*. Ullstein, 2010.
- [122] R. Debray. *Critique de la raison*. Paris, 1981.
- [123] R.F. Dehaan and J.L. Wiester. The Cambrian Explosion. In *Signs of Intelligence*, Brazor Press, pages 145–156, 2001.
- [124] W.A. Dembski. Signs of Intelligence: A Primer on the Discernment of Intelligent Design. In *Signs of Intelligence*, Brazor Press, pages 171–192, 2001.
- [125] W.A. Dembski. *No Free Lunch*. Rowman & Littlefield, New York, 2002.
- [126] W.A. Dembski. The Logical Underpinnings of Intelligent Design. In *Professorenforum-Journal*, (4) 2003, 11–19.
- [127] T. Dennebaum. *Urknall Evolution Schöpfung*. echter, 2008.

- [128] D.C. Dennett. Intelligent Design - Wo bleibt die Wissenschaft? In *Spektrum der Wissenschaft*, Oktober 2005, pages 110–113.
- [129] D.C. Dennett. *Den Bann brechen, Religion als natürliches Phänomen*. Verlag der Weltreligionen, 2008.
- [130] D.C. Dennett. Was sollen wir jetzt tun? In *Wozu Gott*, Verlag der Weltreligionen, 2008, 169–174.
- [131] A. Desrosieres. *Die Politik der großen Zahlen - Eine Geschichte der statistischen Denkweise*. Springer, 2005.
- [132] R.L. Devaney. *Chaotical Dynamical Systems*. Westview Press, 2003.
- [133] W.F. Doolittle. Stammbaum des Lebens. *Spektrum der Wissenschaft*, pages 52–57, April 2000.
- [134] Blinder kann mit Netzhautchip lesen. In *Ostseezeitung, Greifswalder Zeitung*, 3.11.2010.
- [135] A. Dress. Populationsdynamik auf Sequenzräumen. In *Ordnung aus dem Chaos*. Serie Piper, 1987, 103–126.
- [136] J. Dupre. *Darwins Vermächtnis*. Suhrkamp, 2005.
- [137] C. de Duve. *Ursprung des Lebens*. Spektrum, 1994.
- [138] R. Dworkin. Amerikas Demokratie in der Abwärtsspirale. *Die Zeit*, 20.1.2011.
- [139] W. Ebeling. *Chaos - Ordnung - Information*. Verlag Harry Deutsch, 1991.
- [140] W. Ebeling and R. Feistel. *Chaos und Kosmos*. Spektrum, 1994.
- [141] V. Ebert. *Denken Sie selbst*. rororo, 2008.
- [142] B.D. Ehrmann. *Abgeschrieben, falsch zitiert und missverstanden*. Gütersloher Verlagshaus, 2008.
- [143] I. Eibl-Eibesfeldt. *Die Biologie des menschlichen Verhaltens*. Seehamer Verlag, 1997.
- [144] R. Eichelbeck. *Das Darwin Komplott, Aufstieg und Fall eines pseudowissenschaftlichen Weltbilds*. Riemann/Bertelsmann, 1999.
- [145] M. Eigen. Das Urgen. Nova Acta Leopoldina 243/52, Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina, 1980.
- [146] M. Eigen. *Jenseits von Ideologien und Wunschdenken*. Serie Piper, 1991.
- [147] M. Eigen. *Stufen zum Leben*. Serie Piper, 1992.

- [148] M. Eigen. Der Ursprung der genetischen Information. In *Evolution - Zufall und Zwangsläufigkeit der Schöpfung*, Wallstein Verlag, 2009, 99–114.
- [149] F. Eißler. Kreationismus im Islam. In *Schöpfungsglaube zwischen Anti-Evolutionismus und neuem Atheismus*, Hg. R.Hempelmann, EZW-texte, 204/2009, 25–31.
- [150] *Weltentstehung, Evolutionstheorie und Schöpfungsglaube in der Schule*. EKD Texte, (94) 2008.
- [151] *Festschrift zur Verleihung des Deutschen Schulbuchpreises*. 17. November 2002.
- [152] M. Enders. Zum Verhältnis zwischen christlichem Glauben und menschlicher Vernunftserkenntnis aus römisch-katholischer Sicht. In *Die Vernunft der Religion*, Loccumer Protokolle, 62/07, 91–109.
- [153] E.M. Engelen, Ch. Fleischhack, C.G. Galiza, and K. Landfester. *Heureka*. Spektrum, 2010.
- [154] E.M. Engels. *Charles Darwin*. beck'sche reihe, 2007.
- [155] P.P. Erbrich. Zum Problem Schöpfung und Evolution. In *Schöpfung und Evolution*, Sankt Ulrich Verlag, pages 65–78, 2007.
- [156] R. Esterbauer. Christliche Vernunft als Seele Europas? *Stimmen der Zeit*, 3(2007), 147–160.
- [157] evolutions-faq.blogspot.com (Zugriff: 29.6.2010).
- [158] W.E. Ewens. *Mathematical Population Genetics*. Springer, 2004.
- [159] U. Faigle. Leserbrief. In *Forschung & Lehre*, 07, 2009.
- [160] M. Farkas. *Dynamical Models in Biology*. Academic Press, 2001.
- [161] P. Feyerabend. *Wider den Methodenzwang*. Frankfurt/M., 1976.
- [162] P. Feyerabend. *Wider den Methodenzwang*. Frankfurt/M., 1983.
- [163] P. Feyerabend. *Naturphilosophie*. Suhrkamp, 2009.
- [164] R.P. Feynman. *Sechs physikalische Fingerübungen. Physikalische Fingerübung für Fortgeschrittene*. serie piper, 2008.
- [165] E.P. Fischer. *Die andere Bildung*. Ullstein, 2001.
- [166] E.P. Fischer. Darwins durchgreifender Gedanke. In *Evolution*, pages 13–44, 2003.
- [167] E.P. Fischer. Evolutionstheorie - Der aktuelle Grundgedanke und seine historische Entwicklung. In *Schöpfungsglaube und Evolutionsbiologie*, Konrad Adenauer Stiftung, 91/2008, p. 21–32.

- [168] F. Fischer. Naturwissenschaft und Religion. In *Gottes Bilder - Warum wir glauben*, Bastei-Lübbe, pages 44–60, 2008.
- [169] H. Fischer. *Schöpfung und Urknall*. Theologischer Verlag Zürich, 2009.
- [170] W.M. Fitch. Toward defining the course of evolution: minimum change for a specific tree topology. *Systematic Zoology*, 20:406–416, 1971.
- [171] K. Flasch. Von Kirchenvätern und anderen Fundamentalisten. In *Die Religion und die Vernunft*, Herder, 2007, 41–46.
- [172] P. Flores d’Arcais. Eine Kirche ohne Wahrheit? In *Gibt es Gott*, Wagenbach, 2006, 69–106.
- [173] P. Flores d’Arcais. Elf Thesen zu Habermas. In *Die Zeit*, 22.11.2007.
- [174] *Russische Kirche kritisiert Evolutionstheorie* focus online, 5.2.2007. (Zugriff: 15.9.2010)
- [175] *Evolution/Kreationismus*. Forschungsgruppe Weltanschauungen in Deutschland, 2007.
- [176] C. Freeman. *The Closing of the Western Mind. The Rise of Faith and the Fall of Reason*. Vintage Books, 2005.
- [177] J. Freidmann. Loyalere Aussenseiter. In *Spiegel Special Geschichte*, (2)2008, 112–114.
- [178] M. Fuhrmann. *Bildung*. Reclam, 2002.
- [179] F. Fukuyama. *Das Ende der Geschichte*. Kindler, 1992.
- [180] W. Fuld. *Die Bildungslüge*. Fischer, 2004.
- [181] D.J. Furley. *The Formation of the Atomic Theory and its Early Critics*. Cambridge, 1987.
- [182] D.J. Futuyma. *Evolution*. Spektrum, 2007.
- [183] T. Gack. EU-Parlament rügt antisemitischen Abgeordneten. www.tagespiegel.de/politik, 15.3.2007.
- [184] F. Galton and H.W. Watson. On the probability of the extinction of families. *J. of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, (4) 1874, 138–144.
- [185] M. Gardner. *Gotcha*. Hugendubel, 1985.
- [186] M. Gardner. *Gotcha*. W.H.Freeman and Company, 2000.
- [187] F. Gareis. Gottes rechte Diener. In *Der Tagesspiegel*, 18.12.2007.

- [188] M.R. Garey and D.S. Johnson. *Computers and Intractibility*. San Francisco, 1979.
- [189] V. Gerhardt. Die Vernunft des Glaubens. In *Wiederkehr des Atheismus*, Herder, 2008, p. 139–150.
- [190] www.genesisnet.info/kreationismus.php (Zugriff: 3.7.2007).
- [191] I. Geis. *Europa - Vielfalt und Einheit*. BI Taschenbuch Verlag, 1993.
- [192] N. Geis. In *Cicero online*, 2007.
- [193] H. Genz. *Gedankenexperimente*. Wiley-VCH, 1999.
- [194] H. Genz. *War es ein Gott?*. Carl Hanser Verlag, 2006.
- [195] B. Gerl. *Gott und der Urknall*. Sankt Ulrich Verlag, 2009.
- [196] C. Geulen. *Geschichte des Rassismus*. C.H.Beck, 2007.
- [197] O. Gingerich. *Gottes Universum*. bup, 2008.
- [198] W. Gitt. *Am Anfang war die Information*. Hänssler, 1994.
- [199] W. Gitt. 12 Fragen an Prof.Dr.Werner Gitt. In *Mitternachtsruf*, 2004.
- [200] W. Gitt. Fernsehinterview mit Prof. Werner Gitt. www.ced24.com/tv/interview-werner-gitt.php.
- [201] W. Gitt. Aus biblischer Sicht. www.aus-biblischer-sicht.de (Zugriff: 2.3.2010).
- [202] W. Gitt. Der prophetisch-mathematische Gottesbeweis. In *factum*, 5/2010, 34–39.
- [203] W. Gitt. Aus biblischer Sicht. www.was-darwin-nicht-wusste.de/wunder/mathematische-ueberraschungen.html (Zugriff: 16.5.2011).
- [204] M. Glaubrecht. *Die ganze Welt ist eine Insel*. Hirzel Verlag, 2002.
- [205] P. Glotz. Der Haß auf die Naturwissenschaften. In *Forschung & Lehre*, 10, 2002.
- [206] S.J. Gould. *Das Lächeln des Flamingos*. suhrkamp, 1995.
- [207] S.J. Gould. Nonoverlapping Magisteria. In *Natural History*, 106, 1997, 16–22, 60–62.
- [208] S.J. Gould. *Das Ende vom Anfang der Naturgeschichte*. S.Fischer, 2005.
- [209] S.J. Gould. The Evolution of Life on the Earth. In *Evolution - A Scientific American Reader*, The University of Chicago Press, p. 234–248, 2006.
- [210] S.J. Gould. *Die Lügensteine von Marrakesch*. S.Fischer, 2006.

- [211] W. Gräb. Selbst denken nicht möglich. In *zeitzeichen*, (12) 2006, 53–55.
- [212] A. Grabner-Haider. *Hitlers mythische Religion*. Böhlau, 2007.
- [213] D. Graf. Der Trend zum Kreationismus ist ungebrochen. In *Spiegel online*, 20.2.2009.
- [214] F.W. Graf. Kulturkampf der Geschöpfe. In *sueddeutsche.de*, 8.5.2009.
- [215] F.W. Graf. *Kirchendämmerung*. beck'sche reihe, 2011.
- [216] R.L. Graham, B.L. Rothschild, and J.H. Spencer. *Ramsey Theory*. John Wiley and Sons, 1990.
- [217] H. Granz and M. Gudo. Kreationismus versus Evolution: Neue Gefahren für die Evolutionsbiologie und Paläontologie? www.morphisto.de/forschung/forsch-bio-creation.html
- [218] J. Gray. *Politik der Apokalypse*. Klett-Cotta, 2009.
- [219] M. Gross and A.Lentin. *Mathematische Linguistik*. Springer, 1971.
- [220] M. Groß. Erstes künstliches Lebewesen? In *Spektrum der Wissenschaft*, August 2010, 14–16.
- [221] D. Gusfield. *Algorithms on Strings, Trees, and Sequences*. Cambridge University Press, 1997.
- [222] M. Gutmann and W. Warnecke. "Anything goes", Herr Lönnig? www.evolutionsbiologie.de, 2008.
- [223] H. Gutschera and J. Maier and J. Theifelder. *Geschichte der Kirchen*. Herder, 2006.
- [224] J. Habermas. Ein Bewußtsein von dem was fehlt. In *Die Religion und die Vernunft*, Herder, 2007, 47–56.
- [225] I. Hacking. What Mathematics Has Done to Some and Only Some Philosophers. In T. Smiley, editor, *Mathematics and Necessity*, pages 83–137. Oxford University Press, 2000.
- [226] O. Häggström. *Streifzüge durch die Wahrscheinlichkeitstheorie*. Springer, 2006.
- [227] M. Hagner. Bye-by science, welcome pseudoscience? Reflexionen über einen beschädigten Status. In D. Rupnow, V. Lipphart, J. Thiel and C. Wessely, editors, *Pseudowissenschaft*, pages 21–50. suhrkamp, 2008.
- [228] H. Hahn. *Empirismus, Logik, Mathematik*. suhrkamp, 1988.
- [229] P. Hahne. *Schluß mit lustig*. Johannis-Verlag, 2004.

- [230] P. Hahne. Der Dalai Lama und seine wohlfeile Wellness-Lehre. In *Bild am Sonntag*, 18.5.2008.
- [231] P. Hahne. Brauchen wir Gott, um uns die Welt zu erklären? In *Bild am Sonntag*, 12.9.2010.
- [232] H. Häring. *Im Namen des Herren - Wohin der Papst die Kirche führt*. Gütersloher Verlagshaus, 2009.
- [233] K. Hamacher. Vom Kreationismus zum Kollektivismus - Fehlende Einsicht in die Leistung komplexer Systeme. 26th Chaos Communication Congress, 2009.
- [234] D. Harel. *Algorithmik*. Springer, 2006.
- [235] R. Harsieber. Physik und Religionen. www.suite101.de/content/ (Zugriff: 1.6.2011).
- [236] S. Harris. *Brief an ein christliches Land*. C.Bertelsmann, 2008.
- [237] G. Hasinger. *Das Schicksal des Universums*. C.H.Beck, 2008.
- [238] A. Hastings. *Population Biology*. springer, 1997.
- [239] D. Hattrup. *Einstein und der würfelnde Gott*. Herder, 2008.
- [240] J. Havil. *Gamma*. Princeton University Press, 2003.
- [241] J. Havil. *Verblüfft?!*. Springer, 2009.
- [242] S.W. Hawking. *Eine kurze Geschichte der Zeit*. Rowohlt, 1989.
- [243] S.W. Hawking. *Einsteins Traum*. Rowohlt, 1993.
- [244] S.W. Hawking. *Die kürzeste Geschichte der Zeit*. rororo, 2005.
- [245] S.W. Hawking. *Der grosse Entwurf*. rowohlt, 2010.
- [246] H. Hellmann. *Zoff im Elfenbeinturm*. Wiley-VCH, 2000.
- [247] H.Hemminger. Intelligentes Design und der Kulturkampf in den USA. www.ekd.de/ezw (Zugriff: 30.7.2007).
- [248] H. Hemminger. Mit der Bibel gegen die Evolution. EZW-Texte, 195/2007.
- [249] H.Hemminger. Kreationismus. www.gemeindedienst.de/weltanschauung/texte/ (Zugriff: 13.2.2008).
- [250] H. Hemminger. *Und Gott schuf Darwins Welt*. brunnen, 2009.
- [251] H. Hemminger. Zur "Evolutionenbiologie" von Wolf-Ekkehard Lönnig. In *Schöpfungsglaube zwischen Anti-Evolutionismus und neuem Atheismus*, Hg. R.Hempelmann, EZW-Texte, 204/2009, 32-46.

- [252] H. Hemminger. Evolutionsbiologie, Szientismus, Kreationismus wissenschaftstheoretisch betrachtet. In *Materialdienst EZW*, 8/2010, 283–297.
- [253] H.Hemminger. Wer erschuf Darwin? - Evolution vs. Kreation brightsblog.wordpress.com/2011/01/27/wer-erschuf-darwin-evolution-vs-kreation (Zugriff: 27.1.2011).
- [254] R. Hempelmann. Kreationismus im Kontext der evangelikalen Bewegung. In *Schöpfungsglaube zwischen Anti-Evolutionismus und neuem Atheismus*, Hg. R.Hempelmann, EZW-texte, 204/2009, 19–24.
- [255] B. Henderson. *Das Evangelium des Fliegenden Spaghettimonsters*. Manhattan, 2006.
- [256] M. Hendy. Hadamard Methods in Phylogenetics. Preprint 13/2000, Universität Greifswald, 2000.
- [257] E. Henze. *Einführung in die Informationstheorie*. Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1969.
- [258] W.T. Hering. *Wie Wissenschaft ihr Wissen schafft*. Rowohlt, 2007.
- [259] C. Hesse. *Das kleine Einmaleins des klaren Denkens*. beck'sche reihe, 2009.
- [260] H. Heuser. *Unendlichkeiten*. Teubner, 2008.
- [261] D.von. Hildebrand. Das vergessene und verfemte Anathema. In *Der verwüstete Weinberg.*, Lins-Verlag, 1972.
- [262] A.A. Hodge and B. Warfield. Inspiration. In *Princeton Review*, 11.4.1881.
- [263] J. Hörisch. Die Wiederkehr der Religion(en). In *Forschung & Lehre*, 3/2010, 156-157.
- [264] N. Hoerster. *Die Frage nach Gott*. beck'sche reihe, 2005.
- [265] N. Hoerster. *Was können wir wissen?*. beck'sche reihe, 2010.
- [266] J. Hofbauer und K.Siegmund. *Evolutionstheorie und dynamische Systeme*. Parey, 1984.
- [267] D.W. Hoffmann. *Grenzen der Mathematik*. Spektrum, 2011.
- [268] D.R. Hofstadter. *Gödel, Escher, Bach*. dtv/Klett-Cotta, 1985.
- [269] D. Homberger. Leserbrief. In *Die Zeit*, (30) 2007.
- [270] D. Horstmann. *Mathematik für Biologen*. Spektrum, 2008.
- [271] M. Hroch and A.Skybova. *Die Inquisition im Zeitalter der Gegenreformation*. Edition Leipzig, 1985.

- [272] J. Hromkovic. *Sieben Wunder der Informatik*. Teubner, 2006.
- [273] M.-T. Hütt. *Datenanalyse in der Biologie*. Springer, 2001.
- [274] K.E. Huthmacher. Strategietag der Mathematik 2020. In *Mitteilungen der DMV*, pages 17-19, 19/2011.
- [275] J. Huxley. Higher and Lower Organisation in Evolution. *J. of the Royal College of Surgeons of Edinburgh*, (7) 1962, 163–179.
- [276] J. Illies. *Schöpfer oder Evolution*. Zürich, 1979.
- [277] J. Illies. *Der Jahrhundert-Irrtum*. Frankfurt a.M., 1983
- [278] C. Illies. *Philosophische Anthropologie in biologischen Zeitalter*. suhrkamp, 2006.
- [279] P. Imming. Grußwort. Wort und Wissen Info, 4, 2003.
- [280] P. Imming. Intelligent Design in Greifswald? In *Moritz - das Greifswalder studentenmagazin*, 16.12.2006.
- [281] A. Isaev. *Introduction to Mathematical Methods in Bioinformatics*. Springer, 2004.
- [282] E. Jäckel. *Hitlers Weltanschauung*. DVA, 1981.
- [283] W. James. *Die Vielfalt religiöser Erfahrung*. Frankfurt am Main, 2003.
- [284] P. Janotta. Diskussion mit Werner Gitt. www.forum.brights-deutschland.de/viewpoint (Zugriff:14.1.2010).
- [285] G. Jetschke. *Mathematik der Selbstorganisation*. Verlag Harri Deutsch, 2009.
- [286] A.M. Jaglom and I.M.Jaglom. *Wahrscheinlichkeit und Information*. Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1984.
- [287] K. Jaspers. Der Welterschöpfungsgedanke. In *Schöpfung oder Evolution?*, Vorträge, Quartino GmbH, 2008.
- [288] R.A. Jörres. Zur Argumentationsstrategie parawissenschaftlicher "Leugner". brightsblog.wordpress.com/2010/06/18/wider-die-parawissenschaftlichen-leugner (Zugriff: 18.6.2010).
- [289] J. Joffe. Schöne Bescherung. In *Die Zeit*, 29, 2007.
- [290] Johannes Paul II. *Enzyklika Glaube und Vernunft*. Christiana-Verlag, 1998.
- [291] Johannes Paul II. Truth cannot contradict Truth. Adress of Pope John Paul II. to the Pontifical Academy of Sciences, October 22, 1996. In *Intelligent Design*, ed. R.M.Baird and S.E.Rosenbaum, Prometheus Books, 209–213, 2007.

- [292] Judge Jones. Memorandum Opinion. In the United States District Court for the Middle District of Pennsylvania; Tammy Kitzmiller vs. Dover Area School District, 2005.
- [293] S. Jones. Gott pfuscht auch. In *Die Zeit*, 33, 2005.
- [294] S. Jones. *Darwins Garten* Piper, 2008.
- [295] J. Jung. *Der Niedergang der Vernunft*. Campus Verlag, 1997.
- [296] R. Junker. Evolution und Wahrscheinlichkeit. Diskussionsbeitrag 3/03, www.wort-und-wissen.de (Zugriff: 26.10.2007).
- [297] R. Junker and S. Scherer. *Evolution - Ein kritisches Lehrbuch*. Weyel, 2006.
- [298] R. Junker. Evangelische Kirche: Schulterschluß mit der AG Evolutionsbiologie? Diskussionsbeitrag 1/08, www.wort-und-wissen.de (Zugriff: 28.1.2008).
- [299] R. Junker. Was ist dran an Collins' Thesen? In *pro - Christliches Medienmagazin* 2:2008, 12–13.
- [300] R. Junker. Adam, Eva und die Evolution. In *phoenix* 30.3.2010.
- [301] R. Junker. Gespräch bei Bibel TV mit dem Thema "Schöpfung oder Evolution?" www.ag-evolutionsbiologie.de (Zugriff: 5.5.2010).
- [302] R. Junker and H.Ullrich. "95 Thesen gegen die Evolution" von Progenesis Presse, www.wort-und-wissen.de/presse/main.php?n=Presse.P09-2 (Zugriff: 16.11.2009).
- [303] R. Junker. *Spuren Gottes in der Schöpfung?*. SCM Hänslers, 2009.
- [304] T. Junker. *Die Entdeckung der Evolution*. Darmstadt, 2001.
- [305] T. Junker. Evolution und die Marmeladentheorie des Erdkerns. In *MIZ* 3/2004, 10–13.
- [306] T. Junker. *Geschichte der Biologie*. C.H.Beck, 2004.
- [307] T. Junker. Schöpfung gegen Evolution - und kein Ende? Kardinal Schönborns Intelligent-Design-Kampagne und die Katholische Kirche. In *Kreationismus in Deutschland*, Hg. U.Kutschera, LIT Verlag, 2007, p. 98–162.
- [308] T. Junker. Die "erstaunliche Übereinstimmungen" zwischen Bibel und Evolutionstheorie: Was stimmt wirklich?. www.thomas-junker.homepage.t-online.de/pdf/08tjwr.pdf
- [309] T. Junker. Was sagt die Evolutionsbiologie? In *Schöpfungsglaube zwischen Anti-Evolutionismus und neuem Atheismus*, Hg. R.Hempelmann, EZW-texte, 204/2009, 52–61.

- [310] C.J.E. Kahle. Evolutionslehre *versus* Schöpfungslehre. In *Professorenforum-Journal*, (6)2005, 3–12.
- [311] A. Kaiser. Giordano Bruno. In *Das Christentum im Urteil seiner Gegner*, Hrsg. K.H.Deschner, München, 1986.
- [312] B. Kaiser. Die EKD und die Abschaffung der Schöpfung. Diskussionsbeitrag 3/08, www.wort-und-wissen.de (Zugriff: 6.5.2008).
- [313] P.M. Kaiser. Die chemische Evolution. Hat es sie gegeben und wenn ja, wie sah sie aus? In *Evolution im Fadenkreuz des Kreationismus*, Hrsg. M.Neukamm, pages 171 – 211, Vandenhoeck & Ruprecht, 2009.
- [314] O. Kallscheuer. *Die Wissenschaft vom Lieben Gott*. Eichborn Verlag, 2006.
- [315] kamenin.wordpress.com/2008/06/21/religion-zum-wochenende-1-manfred-lutze (Zugriff: 3.9.2009).
- [316] M. Kanehisa. *Post-genome Informatics*. Oxford University Press, 2000.
- [317] B. Kanitscheider and U.Lüke. Wissenschaft und Religion. In *Spektrum der Wissenschaft, Dossier*, 2, 2002, 78–81.
- [318] B. Kanitscheider. Naturalismus, metaphysische Illusionen und der Ort der Seele. In *Zur Debatte. Themen der Katholischen Akademie in Bayern*, 1, 2003, 33–34.
- [319] W. Kasper. Glaube und Vernunft. In *Die Religion und die Vernunft*, Herder, 2007, 71–84.
- [320] *Katechismus der Katholischen Kirche*. Pattloch, 2005.
- [321] www.kath.net/detail.php?id=19835 (Zugriff: 22.9.2008).
- [322] www.kathweb.at/content/site/nachrichten/database/27109.html (Zugriff: 20.7.2009).
- [323] Evangelische Grundsatzdiskussion: Wie wörtlich die Bibel nehmen? www.kath.net/detail.php?id=29647 (Zugriff: 11.1.2011).
- [324] Der heilige Justinus, Philosoph und Märtyrer, und die 'semina verbi' www.kath.net/detail.php?id=31672 (Zugriff: 3.6.2011).
- [325] F.-X. Kauffman. *Kirchenkrise*. Herder, 2011.
- [326] V. Kessler. Ist die Existenz Gottes beweisbar? www.efg-hohenstaufenstr.de
- [327] K. Kienzler. *Der religiöse Fundamentalismus*. C.H.Beck, 2007.
- [328] H. Kindler. *Der Regelkreis*. Akademie Verlag, Berlin, 1972.
- [329] D. Kingsley. Vom Atom zum Merkmal. *Spektrum der Wissenschaft, Spezial*, pages 20–27, 1/2009.

- [330] W. Kinnebrock. *Bedeutende Theorien des 20. Jahrhunderts*. Oldenbourg, 2002.
- [331] A. Kissler. *Der aufgeklärte Gott*. Pattloch, 2008.
- [332] A. Kissler. Atheistischer Umbau der Gesellschaft. www.pro-medienmagazin.de/themen/buecher/buecher-single/datum/25/11/20008 (Zugriff: 12.5.2009).
- [333] P. Kitcher. Believing whree we cannot prove. In *Intelligent Design*, ed. R.M.Baird and S.E.Rosenbaum, Prometheus Books, 105–129, 2007.
- [334] P. Kitcher. Darwins Herausforderer. Über *Intelligent Design* oder: Woran man Pseudowissenschaft erkennt. In D. Rupnow, V. Lipphart, J. Thiel and C. Wessely, editors, *Pseudowissenschaft*, pages 417–433. suhrkamp, 2008.
- [335] P. Kitcher. *Mit Darwin leben*. Suhrkamp, 2009.
- [336] P. Kitcher. Darwinismus und Kreationismus - Ein dreißigjährigeer Krieg. Vortrag im Alfred-Krupp-Wissenschaftskolleg, Greifswald, 5.5.2010.
- [337] J. Kixmüller. Kein Göttliches Prinzip. In *Potsdamer Neueste Nachrichten*, 7.10.2009.
- [338] S. Kjørup. *Geisteswissenschaften*. J.B.Metzler, 2001.
- [339] V. Klee and S. Wagon. *Old and New Unsolved Problems in Plane Geometry and Number Theory*. Mathematical Association of America, Washington, 1991.
- [340] W. Kleesattel. *Evolution*. Cornelsen, 2002.
- [341] V. Knoop and K. Müller. *Gene und Stammbäume*. Spektrum, 2006.
- [342] www.kath.net/detail.php?id=36135 (Zugriff: 16.4.2012).
- [343] R. Koltermann. Evolution und Schöpfung - unüberwindliche Gegensätze? *Theologische Revue*, 105(2009), 3–16.
- [344] T.W. Körner. *Mathematisches Denken*. Birkhäuser, 1998.
- [345] U. Körtner. Interview im falter. www.falter.at/heureka/archiv/05-06/10.php (Zugriff: 21.5.2008).
- [346] L. Kolakowski. *Falls es keinen Gott gibt*. Gütersloher Verlagshaus, 2008.
- [347] N.I. Kondakow. *Wörterbuch der Logik*. Bibliographisches Institut Leipzig, 1978.
- [348] K. Kowallik. Evolution durch genomische Kombination. In *Gott oder Darwin*, 2008, 141–158.
- [349] W. Krämer. *Denkste*. Piper, 1998.

- [350] Ein reizbarer, schmähstüchtiger und aggressiver Giftzwerg.
www.kreuz.net/article.3885.html
- [351] U. Krull. *Evolution in Stichworten*. Gebrüder Borntraeger Verlag, 2007.
- [352] L.D. Kudrjavzev. *Gedanken über moderne Mathematik und ihr Studium*. Teubner, 1983.
- [353] H. Küng. *Unfehlbar?*. Piper, 1989.
- [354] H. Küng. *Projekt Weltethos*. Piper, 1990.
- [355] H. Küng. *Einführung in den christlichen Glauben*. Piper, 1992.
- [356] H. Küng. *Der Anfang aller Dinge*. Piper, 2005.
- [357] H. Küng. Die Urfragen bleiben. In *Die Zeit*, 50, 2007.
- [358] H. Küng. *Umstrittene Wahrheit*. Piper, 2009.
- [359] H. Küng. *Ist die Kirche noch zu retten?* Piper, 2011.
- [360] B.F. Küppers. Die Komplexität des Lebendigen-Möglichkeiten und Grenzen objektiver Erkenntnis. *Ordnung aus dem Chaos*. Serie Piper, 1987, 15–48.
- [361] U. Kull. Darwin - Das historische Umfeld. *Evolution*. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie C, Band 66/67, 2009, 14–27.
- [362] C. Kummer Evolution und Schöpfung. Zur Auseinandersetzung mit der neokreationistischen Kritik an Darwins Theorie. In *Stimmen der Zeit*, (1)2006, p. 31–42.
- [363] C. Kummer. *Der Fall Darwin*. Pattloch, 2009.
- [364] J. Kunz Die Verhaltensökologie der Religion. In *Die unerschöpfte Theorie*, Alibri, 2008, p. 191–220.
- [365] S. Kuraku. Evo-Devo. In *Labor&more*, 01/2009, p. 8–9.
- [366] U. Kutschera. *Evolutionsbiologie*. Parey, 2001.
- [367] U. Kutschera. *Tatsache Evolution*. dtv, 2009.
- [368] B.G. Kuznecov. *Philosophie - Mathematik - Physik*. Akademie-Verlag, Berlin, 1981.
- [369] O.F. Lachmann. *Die Bekenntnisse des Augustinus*. Reclam, 1888.
- [370] O. Lambrecht and C.Baars. *Mission Gottesreich*. Ch. Links, 2009.
- [371] R. Langthaler. Philosoph Langthaler betont Unterschied von "Evolutionstheorie" und "Evolutionismus". religion.orf.at/projekt02/news/ (Zugriff: 2.7.2008).

- [372] E.J. Larson. *The Creation-Evolution Debate*. The University of Georgia Press, 2008.
- [373] B. Latour. Who speaks for Sciences? In *The Sciences*, (35) 1995, 6-7.
- [374] A. Laun. Warum sich Europa von seinen ideologischen "Göttern" trennen muss. www.kath.net/detail.php?id=31165 (Zugriff: 29.4.2011).
- [375] B. Lauth and J. Sareiter. *Wissenschaftliche Erkenntnis*. mentis, 2002.
- [376] F. Lauxmann. *Die Schöpfung*. nymphenburger, 2004.
- [377] R.Leinfelder. Wir sind nicht reiner Zufall. In *FAZ*, 2006.
- [378] R.Leinfelder. Der deutsche Kreationismus und seine Rahmenbedingungen aus der Sicht eines Pläontologen. In *Kreationismus in Deutschland*, Hg. U.Kutschera, LIT-Verlag, 277-326, 2007.
- [379] J. Lennox. Wo Bibelkritiker einen Fehler machen. www.kath.net/detail.php?id=18575 (Zugriff: 22.9.2008).
- [380] J. Lennox. *Hat die Wissenschaft Gott begraben?* SCM R.Brockhaus, 2009.
- [381] H. Lenz. *Mehr Glück als Verstand*. Selbstverlag, 2002.
- [382] R. Lewontin. *The Doctrine of DNA*. Penguin Books, 1991.
- [383] W.B. Lindemann. Ist die Evolutionstheorie gleichgültig für die katholische Religion? In *Theologisches*, (30) 2000, Nr. 5/6. 175-186.
- [384] M. Livio. *Ist Gott ein Mathematiker?* C.H.Beck, 2010.
- [385] W.E. Lönnig. www.weloennig.de/NEO.html
- [386] H. Löhr. Wofür Prinzessin Diana und Mutter Teresa heute so alles herhalten sollen. In *FAZ*, 1.10.2007.
- [387] R. Löw. Evolutionismus in naturphilosophischer Kritik. www.iguw.de (Zugriff: 2.11.2010).
- [388] G. Lohfink. *Welche Argumente hat der neue Atheismus?* Verlag Urfeld, 2008.
- [389] M. Lohmann. Hohepriester der Evolution - Der Evolutionsbiologe Ernst Mayr wird 100. www.konservativ.de/bildung/evolution.htm (Zugriff: 30.7.2007).
- [390] B. Lomborg. *The sceptical environmentalist*. Cambridge University Press, 2002.
- [391] N. Lossau. Gibt es Außerirdische auf der Erde? In *Welt am Sonntag*, 1.8.2010.
- [392] N. Lossau. Kein Platz für Gott im Universum? In *Welt am Sonntag*, 5.9.2010.
- [393] M. Lütz. *Gott*. Pattloch, 2007.

- [394] M. Lütz. doppel punkt. In *chrismon*, 12.2007.
- [395] M. Lütz. Die Gottesfrage wird immer wichtiger. www.dradio.de/dif/sendungen/interview-dlf/671635/ (Zugriff: 17.7.2008).
- [396] M. Lütz. Missionarischer Atheismus In *Welt Online*, 13.10.2007.
- [397] M. Lütz. Der Atheismus aus christlicher Sicht In *Neues Deutschland*, 22./23.12.2007.
- [398] M. Lütz. Die Werte, die Wahrheit und das Glück. In *Dtsch Med Wochenschr*, (132) 2007, 2754–2758.
- [399] M. Lütz. Wieso ist GOTT ein Bestseller? In *Bild am Sonntag*, 3.2.2008.
- [400] M. Lütz. Dr. Manfred Lütz im Gespräch mit Wolfgang Küpper. In *BR alpha*, 2.4.2008.
- [401] M. Lütz. Totaler Realitätsverlust. www.theoblog.de/totaler-realitaetsverlust/7243 (Zugriff: 31.5.2010).
- [402] S. Mack. Über Glauben, Wissen und Wissenschaft. In *Deutschlandradio Kultur*, 7.3.2009.
- [403] J.L. Mackie. *Das Wunder des Theismus*. Reclam, 1985.
- [404] K. Mainzer. *Zeit*. C.H.Beck, 1995.
- [405] K. Mainzer. *Materie*. C.H.Beck, 1996.
- [406] K. Mainzer. *Komplexität*. UTB, 2008.
- [407] I. Mangold. Ohne Wasser keinen Durst. In *Zeit Literatur*, 2010, p. 78.
- [408] L. Margulis und D.Sagan. *Leben - Vom Ursprung zur Vielfalt*. Spektrum, 1999.
- [409] L. Margulis. *Die andere Evolution*. Spektrum, 1999.
- [410] H. Markl. Ökologische Grenzen und Evolutionsstrategie-Forschung. DFG-Mitteilungen 3/80.
- [411] H. Markl. Warum die Bibel nicht in den Biologieunterricht gehört. In *Süddeutsche Zeitung*, 24.7.2007.
- [412] M. Martens. Nicht zum Affen machen lassen. In *FAZ*, 26.1.2011.
- [413] Y. Matijasevic and J. Robinson. Reduction of an arbitrary Diophantine equation to one in 13 unknowns. *Acta Arith.*, 27:521–553, 1975.
- [414] M. Matussek. Wir haben den besseren Weihrauch. www.faz.net/-01x5i5 (Zugriff: 14.6.2011).

- [415] M. Matussek. *Das katholische Abenteuer*. Deutsche Verlags Anstalt, 2011.
- [416] J. Maynard Smith. *Evolution and the Theory of Games*. Cambridge University Press, 1982.
- [417] J. Maynard Smith and E. Szathmáry. *Evolution*. Spektrum, 1996.
- [418] E. Mayr. *Das ist Biologie*. Spektrum, 1998.
- [419] E. Mayr. *What Evolution is*. Basic Books, New York, 2001.
- [420] E. Mayr. *Die Entwicklung der biologischen Gedankenwelt*. Springer, 2002.
- [421] E. Mayr. *Konzepte der Biologie*. Hirzel, 2005.
- [422] A. McGrath und J.C.McGrath. *Der Atheismuswahn*. GerthMedien, 2007.
- [423] A. McGrath. Hat die Wissenschaft Gott getötet? In *Faraday Paper*, 9, April 2008.
- [424] E. McMullen. Platinga's Defense of Special Creation. *Christian Scholar's Review*, 21:55–79, 1991.
- [425] P.S. Medawar. *The Limit of Science*. Oxford University Press, 1985.
- [426] A. Mehlmann. *Strategische Spiele für Einsteiger*. Vieweg, 2007.
- [427] H. Melcher. *Albert Einstein wider Vorurteile und Denkgewohnheiten*. Akademie-Verlag, 1979.
- [428] L. Merö. *Die Logik der Unvernunft - Spieltheorie und die Psychologie des Handelns* rororo, 2007.
- [429] T. Meyer. *Fundamentalismus in der modernen Welt* Frankfurt/M., 1989.
- [430] A. Meyer. Kann man zusehen, wie Arten entstehen? *Evolution-Wege des Lebens*, DVA, 71–80, 2005.
- [431] A. Meyer. Intelligent Design - not the fittest. *Max Planck Forschung*, 1/2008, 15–18.
- [432] K.R. Miller. Expert Statement at the Dover, Pennsylvania, Trial. In *Intelligent Design*, ed. R.M.Baird and S.E.Rosenbaum, Prometheus Books, 23–44, 2007.
- [433] D. Mindell. Evolution im Alltag. *Spektrum der Wissenschaft, Spezial*, pages 66–73, 1/2009.
- [434] G. Mink. Editing and Genealogical Studies: the New Testament. *Literary and Linguistic Computing*, 15:51–56, 2000.
- [435] R. Misik. *Gott behüte*. Ueberreuter, 2008.

- [436] S. Mitchell. *Komplexität, Warum wir erst anfangen die Welt zu verstehen*. edition unseld, 2008.
- [437] L. Mlodinow. *Wenn Gott würfelt*. Rowohlt, 2009.
- [438] W.N. Molodtschi. *Studies to philosophical problems of mathematics (Russian)*. Moscow, 1969.
- [439] J. Monod. *Chance and necessity. An Essay on the natural philosophy of modern biology*. Vintage books, New York, 1972.
- [440] F. Morgan. *The Math chat Book*. The Mathematical Association of America, 2000.
- [441] P. Morris. *Introduction to Game Theory*. Springer, 1994.
- [442] Jeder achte US-Lehrer unterrichtet Kreationismus In *Berliner Morgenpost*, 25.1.2011.
- [443] H.J. Müller. Genetic variability, twin hybrids and constant hybrids, in a case of balanced lethal factors. In *Genetics*, (3)1918, p. 422–499.
- [444] K. Müller. Atheismus als Gegenreligion. In *Wiederkehr des Atheismus*, Herder, 2008, p. 29–56.
- [445] H. Müller. Neoatheismus - "faustgrobe Antwort" für einen denkenden Menschen? In *Eulenschiff*, 1/2008, p. 60–64.
- [446] G.L. Müller. C-Parteien fehlt christliches Profil. nachrichten.rp-online.de/article/C-Parteien-fehlt-christliches-Profil/65995 (Zugriff: 3.2.2010).
- [447] E. Murswiek. 1000 Worte für die Geisteswissenschaften. 1000worte.besign.info/
- [448] H. Mynarek. *Papst-Entzauberung*. Books on Demand GmbH, 2007.
- [449] U. Nabert. Christ sein in 60 Minuten. In *Ostseezeitung, Greifswalder Zeitung*, 13.1.2010.
- [450] A. Næss. *Als die Welt stillstand*. Springer, 2006.
- [451] G. Nardi. Hypathia, die Wahrheit und die ideologischen Lügen. In *Katholisches Magazin für Kirche und Kultur*, www.katholisches.info/?p=11022 (Zugriff: 15.2.2011).
- [452] *Nature* 394 (1998), p. 313.
- [453] J. Neffe. *Einstein - Eine Biographie*. Rowohlt, 2005.
- [454] R.M. Nesse and G.C. Williams. *Warum wir krank werden*. C.H.Beck, 1997.
- [455] M. Neukamm. Die katholische Kirche und das Kreuz mit der Evolution. www.laborjournal.de/editorials/256.html (Zugriff: 1.7.2008).

- [456] R. Neumann and A.Beyer. Die Affäre Max Planck. In *Kreationismus in Deutschland*, Hg. U.Kutschera, LIT Verlag, 2007, p. 232–276.
- [457] M. Neukamm. Rezension: Gitt, W. (2004): Am Anfang war die Information. www.martin-neukamm.de/print/gitt (Zugriff: 20.9.2007).
- [458] M. Neukamm. Wiener Philosoph kritisiert "Ideologie des Evolutionismus". www.evolutionsbiologen.de/print/poeltner.htm
- [459] M. Neukamm. Der ontologische Naturalismus ist keine Ideologie, sondern die *Nullhypothese* der Naturwissenschaft. www.evolutionsbiologen.de/neukamm-kummer.html (Zugriff: 9.3.2009).
- [460] M. Neukamm. Neue Aspekte zur Synthese von Ribonukleotiden unter präbiotischen Bedingungen. www.evolutionsbiologen.de/print/ribonukleotide.htm (Zugriff: 22.6.2009).
- [461] M. Neukamm and A.Beyer. Kreationismus und Intelligent Design, Wissenschaft oder Pseudowissenschaft? In *Evolution im Fadenkreuz des Kreationismus*, Hrsg. M.Neukamm, pages 37 – 51, Vandenhoeck & Ruprecht, 2009.
- [462] M. Neukamm. Die Evolutionstheorie als Ziel wissenschaftstheoretischer Kritik. In *Evolution im Fadenkreuz des Kreationismus*, Hrsg. M.Neukamm, pages 55 – 71, Vandenhoeck & Ruprecht, 2009.
- [463] M. Neukamm. Evolution - kein Zufall! In *Evolution im Fadenkreuz des Kreationismus*, Hrsg. M.Neukamm, pages 72 – 89, Vandenhoeck & Ruprecht, 2009.
- [464] M. Neukamm. Die Rekonstruktion der Stammesgeschichte. In *Evolution im Fadenkreuz des Kreationismus*, Hrsg. M.Neukamm, pages 90 – 133, Vandenhoeck & Ruprecht, 2009.
- [465] M. Neukamm. Kritik an der Makroevolution. In *Evolution im Fadenkreuz des Kreationismus*, Hrsg. M.Neukamm, pages 212 – 238, Vandenhoeck & Ruprecht, 2009.
- [466] R. Neumann. Kreative Kesselflicker. In *Laborjournal*, 9/2008, p. 39.
- [467] P. Neuner *Der Streit um den katholischen Modernismus*. Verlag der Weltreligionen, 2009.
- [468] M.E.J. Newman *Networks*. Oxford University Press, 2010.
- [469] M.A. Nowak *Evolutionary Dynamics*. The Belknap Press of Harvard University Press, 2006.
- [470] C. Nüsslein-Volhard. Evolution findet statt. In *Die Zeit*, 14, 2008.
- [471] M. Odenwald *Michael Odenwalds Universum*. Herbig, 2008.

- [472] J. Oehler. Zur Evolution der Evolutionstheorie. In *Gott oder Darwin?*, Springer, p. 119–140, 2008.
- [473] H. Oswald *Im Namen des Heiligen Vaters*. Heyne, 2010.
- [474] T. dePadova. *Das Weltgeheimnis. Kepler, Galilei und die Vermessung des Himmels*. piper, 2010.
- [475] R.D.M. Page and E.C. Holmes. *Molecular Evolution: A Phylogenetic Approach*. Blackwell Science, 1998.
- [476] S. Palin Palin: 'Wired' to be VP - president, if need be. In *USA Today*, 12.9.2009.
- [477] T. Paprotny. *Kurze Geschichte der mittelalterlichen Philosophie*. Herder spektrum, 2007.
- [478] F.R. Paturi. *Die letzten Rätsel der Wissenschaft*. Eichborn, 2005.
- [479] G. Păun, G. Rozenberg, and A. Salomaa. *DNA computing*. Springer, 1998.
- [480] E. Pennisi. Modernizing the Tree of Life. *Science*, 300:1692–1697, 2003.
- [481] D. Penny, L.R. Foulds, and M.D. Hendy. Testing the theory of evolution by comparing phylogenetic trees constructed from five different protein sequences. *Nature*, 297:197–200, 1982.
- [482] D. Penny. Personal Communication, 2002.
- [483] D. Penny, M.D. Hendy, and A. Poole. Testing fundamental evolutionary hypotheses. *J. Theor. Biology*, 223:377–385, 2003.
- [484] H. Penzlin. The riddle of "life", a biologist's critical view. *Naturwissenschaften*, 96:1–23, 2009.
- [485] G. Pesole, E. Sbisá, G. Preparata, and C. Saccone. The Evolution of the Mitochondrial D-Loop Region and the Origin of Modern Man. *Mol. Biol. Evol.*, 9:587–598, 1992.
- [486] N.T. Petrowitsch. *signale aus dem All*. Verlag Technik Berlin, 1972.
- [487] A. Pichot. *Die Geburt der Wissenschaft*. Campus, 1995.
- [488] M. Pigliucci. *Denying Evolution*. Sinauer Associates, Inc., 2002.
- [489] A. Plantinga. Methodological naturalism. In *Perspectives on Science and Christian Faith*, 49, no.3, pages 143–154, 1997.
- [490] N. Podbregar. Hypathia: Tod der Wissenschaft. www.scinexx.de, Das Wissenschaftsmagazin (Zugriff: 3.6.2011).
- [491] E.A. Poe. *Brief an B*. Verlag Philipp Reclam jun. Leipzig, 1987.

- [492] G. Pöltner. Keine Neuauflage Glaube vs. Wissenschaft. diepresse.com, 27.7.2005 (Zugriff: 29.7.2008).
- [493] G. Pöltner. religion.orf.at/projekt02/news/0507/ne050719 poeltner.htm
- [494] K.R. Popper. *Unended Quest: An Intellectual Autobiography*. Fontana, 1976.
- [495] K. Popper. *Lesebuch*. UTB, 2000.
- [496] A. Posener. Kritik der Kritik der Gottkritik. In *Welt online*, 13.10.2007.
- [497] A. Posener. *Benedikts Kreuzzug*. ullstein, 2009.
- [498] M.W. Powner, B. Gerland and J.D. Sutherland. Synthesis of activated pyrimidine ribonucleotides in prebiotically plausible conditions. *Nature*, 459:239–242, 2009.
- [499] J.K. Pritchard. Evolution auf der Kriechspur. In *Spektrum der Wissenschaft*, März 2011, 29–36.
- [500] *95 Thesen gegen die Evolution*. Christliche Literatur-Verbreitung e.V., Bielefeld, 2009.
- [501] P. Prollig. Haut wech - Die Geistis. In *audimax*, 11, 2003.
- [502] J.W. Prüß, R.Schnaubelt and R.Zacher. *Mathematische Modelle in der Biologie*. Birkhäuser, 2008.
- [503] R.C. Punnett. Early days of genetics. In *Heredity*, 4, 1950, 1–10.
- [504] K. Radbruch. *Mathematik in den Geisteswissenschaften*. Kleine Vandenhoeck-Reihe, 1989.
- [505] K. Rahner. Naturwissenschaft und christlicher Glaube. In *Schriften zur Theologie*, (15) 1983.
- [506] F.P. Ramsey. On a problem of formal logic. *Proc. London Math. Soc.*, 30:246–286, 1930.
- [507] J. Randerson. Childish superstition: Einstein's letter makes view of religion relatively clear. In *Guardian*, 12.5.2008.
- [508] G. von Randow. Ophelias Verehrer. In *Die Zeit*, (42) 1999.
- [509] G. von Randow. Mathe wird Kult - Beschreibung einer Hoffnung. In *π and Co.*, Springer, 2008, 3–8.
- [510] J. Ratzinger. Der angezweifelte Wahrheitsanspruch. In *Gibt es Gott*, Wagenbach, 2006, 7–18.
- [511] J. Ratzinger. *Salz der Erde*. Bechtermünz, 2000.

- [512] J. Ratzinger. Glaube, Wahrheit, Toleranz. In *Das Christentum und die Weltreligionen*, Freiburg u.a., 2003, pages 131–147.
- [513] J. Ratzinger. *Werte in Zeiten des Umbruchs*. Herder spektrum, 2005.
- [514] J. Ratzinger. *Zur Lage des Glaubens*. Herder spektrum, 2007.
- [515] U. v.Rauchhaupt. Darwin an der Schwelle. In *Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung*, 8.3.2009.
- [516] E. Recktenwald. Der Streit um die Evolution. www.kath-info.de/evolution.html (Zugriff: 8.8.2008).
- [517] M. Rees. Wir alle sind nur Sternenstaub. In *Zeit Magazin Leben*, 24.7.2008.
- [518] J. Reich. Leben und Vergehen. In *Die Zeit*, 13, 2008.
- [519] T. Reichenbach and E.Frey. Evolution unter dem Mikroskop. In *Physik Journal*, 8, pages 27–32, 2009.
- [520] J.H. Reichholf. Die kontingente Evolution. In *Evolution*, pages 45–75, 2003.
- [521] J.H. Reichholf. Schöpfung: mangelhaft. In *Bild der Wissenschaft*, (9) 2007, 38–40.
- [522] J.H. Reichholf. Nachwort. In *Triebkraft Evolution*, Spektrum, pages 286–294, 2008.
- [523] J.H. Reichholf. *Stabile Ungleichgewichte. Die Ökologie der Zukunft*. edition unseld, 2008.
- [524] J. Reiter. Über Grenzen und Verantwortung der Forschung. *opensource*, April/Mai 2006.
- [525] A. Renyi. *Wahrscheinlichkeitsrechnung*. Berlin, 1962.
- [526] A. Renyi. *Dialoge über Mathematik*. Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1967.
- [527] A. Renyi. *Tagebuch über die Informationstheorie*. Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1982.
- [528] H.J. Rheinberger. Welches Volk hat die besten Gene? *Evolution-Wege des Lebens*, DVA, 194–202, 2005.
- [529] M. Rhodes. Wie Darwins Theorie die Welt veränderte. www.gutenachricht.org/artikel/ (Zugriff: 15.7.2010).
- [530] A. Ricardo and J.M.Szostak. Der Ursprung Irdischen Lebens. In *Spektrum der Wissenschaft*, März 2010, pages 44–51.
- [531] P. Ripota. Woher der Sauerstoff wirklich kommt. In *Wunderwelt Wissen*, Februar-März 2009, 79–85.

- [532] K.P. Rippe. Ethik und die Herausforderung des ontologischen Naturalismus. *Naturwissenschaften und Theologie*. Verlag W.Kohlhammer, 2010, 53–68.
- [533] J. Röser. Glauben in der Evolution. In *Christ in der Gegenwart*, (62) 2010, 3.10.2010.
- [534] N. Rupke. Biologie ohne Darwin. Die historische Alternative zur Evolution-sorthodoxie. In *Evolution - Zufall und Zwangsläufigkeit der Schöpfung*, Wallstein Verlag, 2009, 45–70.
- [535] D. Rupnow, V. Lipphart, J. Thiel and C. Wessely. *Pseudowissenschaft. suhrkamp*, 2008.
- [536] M. Ruse. *Darwinism and Its Discontents*. Cambridge University Press, 2006.
- [537] M. Ruse. groups.google.com/group/talk.origins (Zugriff: 15.7.2010).
- [538] S. Rushdi. Waffenstillstand? Unmöglich In *Die Zeit*, 29.9.2005.
- [539] B. Russell. *The Principles of Mathematics*. George Allen and Unwin, 1903.
- [540] B. Russell. *Philosophie des Abendlandes*. Europa Verlag, 1950.
- [541] B. Russell. *Why I Am Not a Christian*. Touchstone, 1957.
- [542] B. Russell. *Bertrand Russell sagt seine Meinung*. Verlag Darmstädter Blätter, 1992.
- [543] B. Russell. Warum ich kein Christ bin. blasphemieblog2.wordpress.com/warum-ich-kein-christ-bin (Zugriff:6.1.2011).
- [544] L. Russo. *The forgotten Revolution*. Springer, 2004.
- [545] P. Sarasin. Nichts bleibt je, wie es ist. In *Die Zeit*, (3) 2009.
- [546] W.-R. Schäfer. *Lyotard*. Junius, 1998.
- [547] T. Schaller. *Formeln der Welt*. Ecowin Verlag, 2007.
- [548] N. Schappacher. Den Hellenismus mit der Seele suchend. *Mathematische Semesterberichte*, 52/1, 2005.
- [549] E. Scheibe. *Die Philosophie der Physiker*. beck'sche Reihe, 2007.
- [550] A. Schenzle. Macht Naturwissenschaft Gott überflüssig? In *Welt ohne Gott - Theoretischer und praktischer Atheismus*, EOS Verlag, 1999.
- [551] M. Schepke. *Kreationismus*. Hausarbeit, Institut für Theologie, Leibniz Universität Hannover, 2007.
- [552] S. Scherer. In *factum*, 1/23, 2003.

- [553] S. Scherer. Kritische Thesen zu Ursprungslehren. www.siegfriedscherer.de/ (Zugriff: 6.3.2008).
- [554] S. Scherer. "Intelligent Design" ist keine naturwissenschaftliche Alternative zu biologischen Evolutionstheorien. www.siegfriedscherer.de/
- [555] S. Scherer. Laudatio auf einen Weggefährten: Zum Dienstjubiläum von Dr. Reinhard Junker. Wort und Wissen Info 3, 2010.
- [556] R. Schimming. Mathematik - ein Glasperlenspiel? In *Mathematik in der Schule*, 38:372–375, 2000.
- [557] R. Schimming and C.Schreiber. Ein Kosmos für den Menschen? Über anthropische Prinzipien. In *Beiträge zur Geschichte der Geophysik und Kosmischen Physik*, Band II, Heft 1, 2001, 1 – 12.
- [558] T. Schirmacher. *Hitlers Kriegerreligion*. Verlag für Kultur und Wissenschaft, 2007.
- [559] W. Schlee. *Einführung in die Spieltheorie*. Vieweg, 2004.
- [560] H. Schleichert. *Wie man mit Fundamentalisten diskutiert, ohne den Verstand zu verlieren*. beck'sche reihe, 2005.
- [561] K.-H. Schleifer and M. Horn. Mikrobielle Vielfalt - die unsichtbare Biodiversität. *Biologie heute*, 6:1–5, 2000.
- [562] M. Schlick. *Fragen der Ethik*. Suhrkamp, 1984.
- [563] M. Schmidt-Salomon. Der halbierte Darwin. www.darwin-jahr.de (Zugriff: 2.4.2009).
- [564] H. Schmidt. *Religion in der Verantwortung*. Propyläen, 2011.
- [565] S. Schmitt. Erlösung unerwünscht. In *Die Zeit*, 9.9.2010.
- [566] H. Schnädelbach. *Religion in der modernen Welt*. Fischer Taschenbuch Verlag, 2009.
- [567] E.D. Schneider and J.J.Kay. Ordnung aus Unordnung: Die Thermodynamik der Komplexität in der Biologie In *Was ist Leben? Die Zukunft der Biologie*, Spektrum, 1997, 183–196.
- [568] R.E. Schneider. Mycoplasma laboratorium. In *LABO*, April, 2008, pp 52–55.
- [569] E.Schockenhoff. In *FAZ*, 27.8.2005.
- [570] G. Schön. Kein intelligenter Dreh. In *Die Zeit*, 18, 2008.
- [571] G. Schön. Ist Darwinschuld am Holocaust? www.zeit.de/2008/18/Expelled? (Zugriff: 16.7.2010).

- [572] C. Schönborn. Finding Design of Nature. In *The New York Times*, 7.7.2005.
- [573] C. Schönborn. Keine Evolution durch blinden Zufall! www.stjosef.at/dokumente/evolution-schoepfung-schoenborn (Zugriff: 27.3.2008).
- [574] C. Schönborn. Christoph Kardinal Schönborn über "Im Anfang schuf Gott ...". In *Zenit* www.zenit.org/article, 23.11.2005 (Zugriff: 20.4.2009).
- [575] C. Schönborn. Kardinal Schönborn: Die Naturwissenschaft hat keine Antwort auf die "Existenzielle Frage" des Menschen. In *Zenit* www.zenit.org/article (Zugriff: 3.1.2008).
- [576] C. Schönborn. Kardinal Schönborn: Evolution und Schöpfung kein Widerspruch. www.katholisch.at (Zugriff:13.10.2008).
- [577] C. Schönborn. Vorwort. In *Schöpfung und Evolution*, Sankt Ulrich Verlag, pages 7–22, 2007.
- [578] C. Schönborn. Fides, Ratio, Scientia. Zur Evolutionismusedebatte. In *Schöpfung und Evolution*, Sankt Ulrich Verlag, pages 79–98, 2007.
- [579] C. Schönborn. *Ziel oder Zufall*. Herder, 2007.
- [580] C. Schönborn. Kardinal Schönborn: Papst Benedikt XVI. über "Schöpfung und Evolution". www.zenit.org/article-16341 (Zugriff: 11.3.2009).
- [581] C. Schönborn. Schönborn für "Große Koalition" von Biologie und Theologie. diepresse.com/home/panorama/religion/457952 (Zugriff: 5.3.2009).
- [582] C. Schönborn and B. Stöckl. *Wer braucht Gott?*. piper, 2009.
- [583] U. Schöning. *Theoretische Informatik kurz gefasst*. BI Wissenschaftsverlag, 1992.
- [584] C. Schrader. *Darwins Werk und Gottes Beitrag*. Kreuz Forum, 2007.
- [585] S. Schramm. Das Making-of eines Wltbildes. In *Die Zeit*, (34) 2011.
- [586] A. Schreiber. Logik - gerne missverstanden. In *Mitteilungen der DMV*, pages 32-33, 17/2009.
- [587] G.L. Schroeder. *The Science of God*. Broadway Books, 1998.
- [588] R. Schröder. *Abschaffung der Religion?* Herder, 2008.
- [589] W. Schröder. Erste Zweifel. In *Die Zeit*, 9.9.2010.
- [590] C. Schüle. *Die Bibel irrt*. rowohlt, 2010.
- [591] C. Schüle. Sternstunde der Menschheit. In *Die Zeit*, 8.4.2010.

- [592] J. Schumacher. Die Mauern der Evolution. In *Pro - Christliches Medienmagazin*, 1, 2009, pages 4–8.
- [593] G. Schurz. *Evolution in Natur und Kultur*. Spektrum, 2011.
- [594] P. Schuster. Molekulare Evolution und Ursprung des Lebens. In *Ordnung aus dem Chaos*, Serie Piper, pages 49–84, 1994.
- [595] P. Schuster. Molekulare Evolution an der Schwelle zwischen Chemie und Biologie. In *Die Evolution der Evolutionstheorie*, Spektrum, pages 49–76, 1994.
- [596] P. Schuster. Evolution und Design. Versuch einer Bestandsaufnahme der Evolutionstheorie. In *Schöpfung und Evolution*, Sankt Ulrich Verlag, pages 25–56, 2007.
- [597] R. Schuster. *Biomathematik*. Vieweg/Teubner, 2009.
- [598] M.C. Schulte von Drach. Dreifaltigkeit im Genom. www.sueddeutsche.de/wissen/2.220/benedikt-xvi-und-die-wissenschaft-dreifaltigkeit (Zugriff:12.8.2010).
- [599] P. Schulz. *Codex Atheos - Die Kraft des Atheismus*. Verlag Aug. Rauschenplat, 2006.
- [600] P. Schulz. *Atheistischer Glaube*. matrixVerlag, 2008.
- [601] D. Schwanitz. *Bildung - Alles was man wissen muß*. Goldmann, 2002.
- [602] J. Schwarte. Soll die Biologie die Leitwissenschaft der Zukunft sein? In *Tagespost, Katholische Zeitung für Politik, Kultur und Gesellschaft*, 24.7.2007.
- [603] G. Schwerhoff. *Inquisition*. C.H.Beck, 2006.
- [604] A. Schwibach. Die schwarze Legende. www.zenit.org/article-17187—=german (Zugriff: 8.7.2011).
- [605] A. Schwibach. Die wirkliche Liebe macht nicht blind, sondern sehend. www.kath.net/detail.php?id=32114 (Zugriff: 4.7.2011).
- [606] H. Schuh. Warum wissen wir so wenig über das Meet? In *Die Zeit*, 22.7.2010.
- [607] *Science and Creationisms*. The National Academy of Sciences, Washington, D.C., 1999.
- [608] E.S. Scott. *Evolution vs. Creationism*. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London, 2004.
- [609] R. Seligmann. *Hitler - Die Deutschen und ihr Führer*. Ullstein, 2004.
- [610] M. Shermer. *Why People Believe Weird Things*. A.W.H. Freeman / Owl Book, 2002.

- [611] W.R. Shea und M. Artigas. *Galileo Galilei-Aufstieg und Fall eines Superstars*. Primus, 2006.
- [612] K. Sigmund, E.Fehr and M.A.Nowak. Teilen und Helfen - Ursprünge sozialen Verhaltens. In *Spektrum der Wissenschaft, Dossier*, 5, 2006, 55–62.
- [613] A.J. Simoson. Solomon's Sea and π . *The College Mathematics Journal*, (40) 2009, 22–32.
- [614] E. Sippel and R.Reski. Die Auseinandersetzung gewinnt an Offenheit. In *Bio Pro*, 15.2.2006.
- [615] P. Sloterdijk and R.Safranski. Das philosophische Quartett. *3sat*, 11.7.2004.
- [616] T.F. Smith, M.S. Waterman, and W.M. Fitch. Comparative Biosequence Metrics. *J. Molecular Evolution*, 18:38–46, 1981.
- [617] C.M. Smith and C. Sullivan. *The top 10 myths about Evolution*. Prometheus Books, 2007.
- [618] A. Smoltczyk. Mit Leib und Seele. In *Der Spiegel*, 28/2009.
- [619] A. Sokal and J. Bricmont. *Eleganter Unsinn*. C.H.Beck, 1999.
- [620] V. Sommer. *Darwisch denken - Horizonte der Evolutionsbiologie*. Hirzel Verlag, 2007.
- [621] R. Spaemann. Der Gottesbeweis. Warum wir, wenn es Gott nicht gibt, überhaupt nichts denken können. In *Welt*, 26.3.2005.
- [622] R. Spaemann. Fantastische Annahmen. In *Wirtschaftswoche*, 6.8.2007.
- [623] R. Spaemann. *Das unsterbliche Gerücht*. Klett-Cotta, 2007.
- [624] R. Spaemann. *Der letzte Gottesbeweis*. Pattloch, 2007.
- [625] R. Spaemann. Sein und Gewordensein - Was erklärt die Evolutionstheorie? In *Gott oder Darwin?*, Springer, 81–94, 2008.
- [626] R. Spaemann. Woran arbeiten Sie? In *Die Zeit*, 30.4.2009.
- [627] R. Spaemann. *Schritte über uns hinaus*. Klett-Cotta, 2010.
- [628] L. Sperling. Naturwissenschaft - Weltbild - Glaube. Vortrag auf dem Begegnungsabend für Hochschullehrer, Halle, 16.6.2004.
- [629] L. Sperling. Leserbrief. In *Forschung & Lehre*, 06, 2009.
- [630] J. Spieß. *Nach der Wahrheit fragen. Antworten von C.S. Lewis*. Brunnen, 2007.
- [631] U. Springfeld. Religion und Wissenschaft. In *Gottes Bilder - Warum wir glauben*, Bastei-Lübbe, pages 61–76, 2008.

- [632] D.A. Spritzer. "Juden sind Fremdkörper in Europa". www.tachles.ch/, 23.2.2007 (Zugriff: 10.3.2009).
- [633] G. Staguhn. *Wenn Gott gut ist, Warum gibt es dann das Böse in der Welt?*. dtv, 2011.
- [634] S.M. Stanley. *Historische Geologie*. Spektrum, 2001.
- [635] D. Starke. *Erste Anfänge der Naturwissenschaften*. Verlag Harri Deutsch, 2006.
- [636] U. Stegmann. Der Begriff der genetischen Information. In *Philosophie der Biologie*, suhrkamp, 2005, 212–230.
- [637] I. Stewart. *Nature's Numbers*. Basic Books, 1995.
- [638] I. Stewart. *Die Zahlen der Natur*. Spektrum, 2001.
- [639] P.W. Stoner and R.C. Newman. *Science Speaks*. Moody Bible Institute, Chicago, 1976.
- [640] V. Storch, U. Welsch and M. Wink. *Evolutionsbiologie*. Springer, 2007.
- [641] T. Strachau and A.P. Read. *Molekulare Humangenetik*. Spektrum, 1996.
- [642] P. Strasser. *Warum überhaupt Religion?*. Wilhelm Fink, 2008.
- [643] M. Striet. Sorgen mit dem lieben Gott. In *Wiederkehr des Atheismus*, Herder, 2008, p. 99–118.
- [644] H. Strutwolf. Ein forschungspuzzle. In *Forschung & Lehre*, 3/2010, 168-169.
- [645] V. Sturm and V.Mosbrugger. Von Gott geschaffen, dem Tier ganz nah. In *chrismon*, 08.2008.
- [646] D. Svilenov, P.Studer, and W.Graf. *Evolution und Schöpfung*. 2007.
- [647] D. Svilenov. Intelligenz und Information in der Geschichte des Lebens. www.geli.de
- [648] R. Swinburne. *Gibt es einen Gott?*. ontos-verlag, 2006.
- [649] G.J. Szekely. *Paradoxa*. Verlag Harry Deutsch, 1990.
- [650] J.W. Szostak. Systems chemistry on the early earth. *Nature*, 459:171–172, 2009.
- [651] www.talkorigins.org
- [652] L. Tarassow. *Wie der Zufall will*. Spektrum, 1998.
- [653] R. Taschner. *Zahl, Zeit, Zufall*. piper, 2009.
- [654] P. Teilhard de Chardin. *Die Entstehung des Menschen*. Beck'sche Reihe, 1981.

- [655] T. Thiemann and M. Pössel. Welt ohne Anfang? In *Spektrum der Wissenschaft - Dossier*, (5), 2007, 7–15.
- [656] F.J. Tipler. *Die Physik des Christentums*. Piper, 2008.
- [657] M.W.Tkacz. Thomas Aquinas vs. The Intelligent Designers: What Is God's Finger Doing in My Pre-Biotic Soup? In *Intelligent Design*, ed. R.M.Baird and S.E.Rosenbaum, Prometheus Books, 275–282, 2007.
- [658] G. Toepfer. Teleologie. In *Philosophie der Biologie*, suhrkamp, 2005, 36–52.
- [659] H.J. Treder. *Große Physiker und ihre Probleme*. Akademie-Verlag Berlin, 1983.
- [660] E.B. Tryon. Is the Universe a Vacuum Fluctuation. In *Nature*, 1973, 396–397.
- [661] H. Ullrich. Anliegen der Studiengemeinschaft Wort und Wissen. In *Schöpfungsglaube zwischen Anti-Evolutionismus und neuem Atheismus*, Hg. R.Hempelmann, EZW-texte, 204/2009, 47–51.
- [662] Wider den Kreationismus - für das Wissen über die Evolution. In *Pressemitteilung*, Union der Deutschen Akademien der Wissenschaften, 27.06.2006.
- [663] S.D. Unwin. *Die Wahrscheinlichkeit der Existenz Gottes*. discorsi, 2005.
- [664] M. Urban. *Wer leichter glaubt, wird schwerer klug*. Eichborn, 2007.
- [665] M. Urban. Erst Nachdenken macht die Moral. In *der Freitag*, 2009.
- [666] R. Vaas. *Hawkings neues Universum*. Kosmos, 2008.
- [667] R. Vaas and M.Blume. *Gott, Gene und Gehirn*. Hirzel, 2009.
- [668] R. Vaas. Das neue Bild der Welt. In *Bild der Wissenschaft*, 11/2010, 46–53.
- [669] M. Veit. Gott-Eine kleine Geschichte des Größten. ARD morgenmagazin. www.daserste.de/moma/kulturbeitrag-dyn uid (Zugriff: 4.8.2008).
- [670] J.C. Venter. Wir wissen nichts. In *Spiegel*, (26)2010.
- [671] S. Verma. *The little book of scientific principles, theories and things*. New Holland Publishers, 2005.
- [672] A. Versignassi and K.Hueck. U-Bahn des Wissens. In *Wunderwelt Wissen*, Februar-März 2009, 50–51.
- [673] H. Völz. *Information*. Akademie Verlag, 1982.
- [674] D. Voet and J.G.Voet. *Biochemie*. VCH Verlagsgesellschaft, 1994.
- [675] H. Vogt. *Grundkurs Mathematik für Biologen*. Teubner, 1994.
- [676] J. Voss. *Darwins Diagramme - Bilder von der Entdeckung der Unordnung*. Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, Preprint 249, 2003.

- [677] F.B.M. de Waal. Tierische Geschäfte. In *Spektrum der Wissenschaft, Dossier*, 5, 2006, 73–79.
- [678] F.J. Wagner. Liebe Lehrer, liebe Eltern. In *Bild*, 5.2.2008.
- [679] F.J. Wagner. Lieber Charles Darwin. In *Bild*, 13.2.2009.
- [680] F.J. Wagner. Lieber Stephen Hawking. In *Bild*, 3.9.2010.
- [681] F.J. Wagner. Liebe Bakterien-Forscher. In *Bild*, 25.5.2011.
- [682] F.J. Wagner. Liebe EHEC-Infizierte. In *Bild*, 6.6.2011.
- [683] D.F. Wallace. *Georg Cantor*. Piper, 2007.
- [684] M. Warburton. *Thinking from A to Z*. Routledge, 1996.
- [685] P.D. Ward and D. Brownlee. *Rare Earth*. Springer, 2000.
- [686] W. Warnecke. Auf der Suche nach dem großen Designer www.literaturkritik.de/public/rezension.
- [687] T. Waschke. Intelligent Design - Eine Alternative zur naturalistischen Wissenschaft? In *Skeptiker*, 4, 2003.
- [688] L.M. Wapner. *Aus 1 mach 2*. Spektrum, 2008.
- [689] T.P. Weber. *Darwin und die Anstifter*. Du-Mont, 2000.
- [690] T.P. Weber. *Darwinismus*. Fischer Taschenbuch Verlag, 2002.
- [691] R. Weikart. *From Darwin to Hitler*. 2004.
- [692] S. Weinberg. Über Gott und die Welt. In *Zeit-Magazin*, 15, 2.4.2009.
- [693] J. Weinhardt. Elementare Hinführung zum naturwissenschaftlich-theologischen Dialog. *Naturwissenschaften und Theologie*. Verlag W.Kohlhammer, 2010, 9–20.
- [694] J. Weinhardt. Eschatologie und physikalische Kosmologie. *Naturwissenschaften und Theologie*. Verlag W.Kohlhammer, 2010, 143–167.
- [695] B. Weitz. Vorbilder. In *chrismon*, 07.2009.
- [696] C.F. von Weizsäcker. *Der Garten des Menschlichen*. Carl-Hanser Verlag, 1977.
- [697] C.F. von Weizsäcker. Am anfang schuf Gott... In *Schöpfung oder Evolution?*, Vorträge, Quartino GmbH, 2008.
- [698] D. Weltecke. *Der Narr spricht: Es ist kein Gott*. campus, 2010.
- [699] G.A. Wetter. *Der dialektische Materialismus - Seine Geschichte und sein System in der Sowjetunion*. Freiburg, 1956.

- [700] J. Whitfield. Born in a watery commune. *Nature*, 427:674–676, 2004.
- [701] R. Wick. Leserbrief. In *chrismon*, (9)2008, 60.
- [702] de.wikipedia.org/wiki/Sokal
- [703] R.L. Wilken. *Der Geist des frühen Christentums*. Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- [704] R. Williamson. Nach Auschwitz werde ich nicht fahren. In *Spiegel*, (7) 2009.
- [705] E.O. Wilson. *Die Einheit des Wissens*. Goldmann, 1998.
- [706] H. Winter. *Mathematisches Grundwissen für Biologen*. BI Wissenschaftsverlag, 1993.
- [707] G. Wisnewski. *Lügen im Weltraum*. Knauer, 2005.
- [708] R.S. Wistrich. *Hitler and the Holocaust*. Wiedenfeld & Nicolson, 2001.
- [709] C. Wüst. Mit Grips durchs Gestein. In *Spiegel Special Geschichte*, (2)2008, 52–53.
- [710] F.M. Wuketits. *Evolutionstheorien. Historische Perspektiven, Positionen, Kritik*. Darmstadt, 1988.
- [711] F.M. Wuketits. *Naturkatastrophe Mensch - Evolution ohne Fortschritt*. Patmos, 1998.
- [712] K. Wulff. *Naturwissenschaften im Kulturvergleich*. Verlag Harri Deutsch, 2006.
- [713] H. Wußing. *Mathematik in der Antike*. B.G.Teubner Verlagsgesellschaft, 1965.
- [714] H. Wußing. *6000 Jahre Mathematik - 1. Von den Anfängen bis Leibniz und Newton*. Springer, 2008.
- [715] H. Wußing. *6000 Jahre Mathematik - 2. Von Euler bis zur Gegenwart*. Springer, 2009.
- [716] H.C. Zander. *Kurzgefaßte Verteidigung der Heiligen Inquisition*. Gütersloher Verlagshaus, 2007.
- [717] H. Zankl. *Der große Irrtum, Wo die Wissenschaft sich täuschte*. Primus Verlag, 2004.
- [718] C. Zentner. *Adolf Hitlers Mein Kampf*. List, 2004.
- [719] Schöpfungsglaube in den USA: Ist der Kreationismus ein "Gegenentwurf zum Wissenschaftsglauben"? zettelsraum.blogspot.com/2009/05 (Zugriff: 13.5.2009).
- [720] G.M. Ziegler. Grobe Vereinfachungen. In *Mitteilungen der Deutschen Mathematikervereinigung*, (15)2007, 52–53.

- [721] G.M. Ziegler. *Darf ich Zahlen?*. piper, 2010.
- [722] S. Zimmer. *Schadet die Bibelwissenschaft dem Glauben?*. Vandenhoeck & Ruprecht, 2007.
- [723] P. Zöller-Greer. Quantenphysik, Unendlichkeit, Logik und Atheismus - Warum die Naturwissenschaften ratlos sind. In *Professorenforum-Journal*, (5)2004, 32–37.
- [724] P. Zöller-Greer. Biblische Prophezeiungen und mathematische Wahrscheinlichkeiten. In *Professorenforum-Journal*, (7)2006, 3–10.
- [725] R. Zollitsch. Kirche soll Dialog mit Wissenschaft suchen. www.domradio.de/ (Zugriff: 23.5.2011).
- [726] J. Zrzavy and D.Storch and S. Mihulka. *Evolution Ein Lese-Lehrbuch*. Spektrum, 2009.