

Gunter Berauer

Vom Irrtum des Determinismus

Überblick

Dieser Überblick enthält nur Klappentext, Vorwort, Inhaltsverzeichnis,
Schlusswort und Schrifttum.

Philosophische Plädoyers

Band 17

Klappentext

Das Buch widerlegt die Vorstellung, unsere Welt sei aus sich selbst heraus und ohne den Zufall vollständig kausal erklärbar. Es wird gezeigt, dass der Zufall auf allen Größenskalen wirkt, und im Wechselspiel mit naturgesetzlichen Notwendigkeiten für alles Werden in der Welt verantwortlich ist. Auch Freiheit manifestiert sich als solches Wechselspiel und ist damit weder Illusion, noch ein Widerspruch zur Natur, sondern schöpferisches Wirkprinzip in ihr. Auf einem Streifzug durch unser Weltbild werden der Kompatibilismus und das deterministische Chaos widerlegt sowie Ungereimtheiten bei den Denkgesetzen, der Interpretation der Quantenmechanik, der Teilchenphysik und der Kosmologie aufgedeckt.

Dr. Gunter Berauer war bis 2003 in der Luft- und Raumfahrtindustrie tätig. Seit seiner Pensionierung ist er freier Wissenschaftler.

LIT

Gunter Berauer

Vom Irrtum des Determinismus

Gereimtes und Ungereimtes aus unserem
wissenschaftlichen Weltbild

LIT

Verlagsseite

Vorwort des Autors und Inhaltsübersicht

Im Jahre 1981 formulierte der Berner Philosoph Peter Bieri in [1] ein Problem, das er Trilemma nannte, und welches darin besteht, dass von drei ihm richtig und plausibel erscheinenden Aussagen nur jede Auswahl von zweien richtig sein konnte. Es handelt sich um die Aussagen, dass erstens mentale Phänomene nichtphysikalische Phänomene sind, dass zweitens mentale Phänomene im Bereich physikalischer Phänomene kausal wirksam sind, und dass drittens der Bereich physikalischer Phänomene kausal geschlossen ist. Wenn die ersten beiden richtig sind, dann muss die dritte falsch sein, wenn die erste und dritte richtig sind, muss die zweite falsch sein, und wenn die zweite und dritte richtig sind, muss die erste falsch sein.

Als ich vor einigen Jahren im Internet-Lexikon Wikipedia von diesem Problem las, fiel mir schnell auf, dass man über die erste Aussage zwar auch streiten kann, dass die dritte aber mit Sicherheit falsch ist. Unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus der Quantenmechanik ist nämlich der Bereich der physikalischen Phänomene gar nicht kausal geschlossen. Das zeigt sich schon am einfachen Beispiel eines radioaktiven Atoms, für dessen zufälligen Zerfall es in dieser Welt keine Ursache gibt. Und wenn die dritte Aussage gar nicht zutrifft, dann bricht das ganze Trilemma in sich zusammen. Ich habe dann versucht, den Wikipedia-Eintrag entsprechend zu ergänzen, bin aber an der Hartnäckigkeit der privilegierten Verwalter dieser Seite gescheitert. Das hat mir einmal mehr gezeigt, wie tief selbst nach 90 Jahren Quantenmechanik der Glaube an eine deterministische Welt immer noch in den Köpfen der Wissenschaftler und Philosophen verankert ist.

Dieses und ähnliche Erlebnisse haben mich darin bestärkt, das vorliegende Buch zu schreiben, wobei es mir anfangs auch lediglich darum ging, dem Irrtum des Determinismus zu begegnen. Die Arbeiten an diesem Thema haben mich dann aber dazu bewogen, den thematischen Fokus zu erweitern und das Buch zu einem kritischen Streifzug auch durch andere Teile unseres wissenschaftlichen Weltbildes werden zu lassen. Neben dem Irrtum vom Determinismus habe ich dabei auch noch andere Ungereimtheiten gefunden und versucht, diese durch eigene Ideen und Thesen aufzulösen oder zumindest einer Klärung näher zu bringen.

Da das Indeterministische in unserer Welt ganz wesentlich auf den Unbestimmtheiten in der Mikrophysik gründet, musste ich einen nicht unerheblichen Teil des Buches der Quantenmechanik widmen. Ich habe zwar versucht, dies so verständlich wie möglich zu gestalten, einige mathematische Vorkenntnisse musste ich dabei beim Leser aber doch voraussetzen.

Das Buch beschreibt in Teil I was wir als unsere Welt verstehen und dass wir zwischen einer immanenten und einer transzendenten Welt unterscheiden müssen. Ferner wird in Teil I der Begriff des Determinismus erläutert und zwischen drei Arten, dem statischen, dem dynamischen und dem ethischen Determinismus unterschieden. Es wird gezeigt, wie man diese drei, ohne die Quantenmechanik zu bemühen, mit rein logischen Mitteln bereits widerlegen oder zumindest in Schranken verweisen kann. In Teil II werden die Grundlagen unseres wissenschaftlichen Denkens diskutiert und dabei auch die klassischen Denkgesetze kritisch hinterfragt. Ferner geht es darin um unsere menschlich subjektiven und die wissenschaftlichen Vorstellungen von Raum und Zeit, es geht um die Erhaltungssätze und ihre Beziehungen zum Determinismus, um den grundsätzlichen Unterschied zwischen Möglichem und Faktischem, sowie darüber, was wir über die Wahrheit und Exaktheit von Theorien sagen können. In Teil III werden mit der Wahrscheinlichkeitsrechnung die mathematischen Grundlagen für die Quantenmechanik gelegt. Ferner wird in Teil III gezeigt, dass Freiheit etwas mit dem Zufall zu tun hat, und es wird die Behauptung der Kompatibilisten widerlegt, dass Freiheit mit Determinismus verträglich sei. Daran schließt sich in Teil IV die Beschreibung quantenmechanischer

und daraus abgeleiteter Phänomene an, die letztlich allen Vorgängen zugrunde liegen, die wir in der Welt beobachteten. Dabei wird auch einiges kritisch hinterfragt und auf meines Erachtens fehlerhafte Interpretationen der Aussagen der Quantenmechanik hingewiesen. Ferner wird gezeigt, dass sich die Identität eines Objektes quantenmechanisch begründen lässt, und wie sich die mikrophysikalischen Unschärfen und Unbestimmtheiten in den Meso- und Makrokosmos transformieren. In den Teilen III und IV werden auch einige fruchtlose Versuche beschrieben, den Zufall zu vertreiben oder zu umgehen, wozu auch die Mär vom deterministischen Chaos und die Tautologie einer probabilistischen Kausalität zählen. In Teil V geht es um das Sein und Werden in unserer Welt, um monistische und dualistische Weltanschauungen, sowie um das Zusammenspiel der Schöpfungsprinzipien Zufall und Notwendigkeit, bzw. Spontaneität und Rationalität, welches alles in der Welt hat werden lassen und weiterhin werden lässt. In Teil V wird auch auf die aus meiner Sicht noch ungereimten Versuche der Standardkosmologie eingegangen, zu erklären, was wir im Weltall beobachten. Teil VI ist schließlich den Begriffen Freiheit und Schuld gewidmet. Es wird gezeigt, dass es, entgegen der Ansicht vieler Neuropsychologen und auch einiger anderer Wissenschaftler und Philosophen, Freiheit in unserer Welt tatsächlich gibt und dass diese identisch ist mit dem genannten schöpferischen Wechselspiel zwischen mikrophysikalisch begründetem Zufall und naturgesetzlicher Notwendigkeit. Man kann deshalb auch sagen, dass es die Freiheit ist, die alles in der Welt werden lässt. Ferner wird gezeigt, wie Freiheit und Schuld zusammenhängen, dass beide Konzepte einem Relativitätsprinzip unterliegen, und dass man interessanterweise zwischen Schuld und Unschuld nur deshalb unterscheiden kann, weil es in unserer Welt den Zufall gibt. Im Schlusswort wird auch noch einmal die Erkenntnis aus den vorangegangenen Kapiteln zusammengefasst und diskutiert, dass es in unserer nichtdeterministischen Welt unmöglich ist, alle beobachteten Phänomene aus dem Inneren der Welt vollständig zu erklären und zu begründen, und dass dies auch weder eindeutig noch vollständig in höher dimensionalen Überwelten gelingen kann, wie viele Dimensionen man auch immer bemüht. Nur in einer in jeder Beziehung unbegrenzten Welt mit unendlich vielen Dimensionen, für die es keine Überwelt mehr gibt, könnte sich vielleicht alles in göttlicher Ordnung fügen; wissen tun wir das aber auch nicht.

Manche Leser mögen denken, dass es mir gar nicht zustünde, zu all diesen Themen Stellung zu beziehen. Ich bin weder Physiker noch Philosoph, noch bin ich ein bekannter Professor oder Wissenschaftsjournalist. Ich bin lediglich Doktor der Ingenieurwissenschaften, der sich die auf den anderen Gebieten der Wissenschaften und der Philosophie für dieses und sein erstes Werk (siehe [25]) nötigen Kenntnisse teilweise schon während seines Berufslebens, vorwiegend aber nach seiner Pensionierung als Autodidakt und in Vorlesungen an der Ludwig-Maximilians-Universität München angeeignet hat. Ich bin sozusagen ein Außenstehender, der aber glaubt, die in diesem Buch angesprochenen Wissensgebiete zumindest so weit zu überblicken, dass er qualifiziert mitreden kann, und der vielleicht auch den Vorteil für sich verbuchen kann, dass sein Blick manchmal ungetrübter sein könnte, als der eines Spezialisten.

Ich möchte mich an dieser Stelle für die vielen Anregungen und auch die konstruktive Kritik bedanken, die ich von Freunden, Studienkollegen, wissenschaftlichen Diskussionspartnern und Professoren zu meinem Manuskript erhalten habe. Besonders erwähnen möchte ich dabei die Herren Professor Dr. Björn Brembs, Professor Dr. Martin Heisenberg, Paul Kalbhen, Wolfgang Rebhan und Professor Dr. Gerhard Vollmer. Dank gilt auch dem Verlag für seine abschließende orthographische Kontrolle.

Im Herbst 2012

Gunter Berauer

Inhaltsverzeichnis

Vorwort des Autors und Inhaltsübersicht	5
Inhaltsverzeichnis	7
Teil I: Von unserem Weltverständnis und dem Determinismus	10
1. Was wir unter unserer Welt verstehen	10
2. Vom Konzept des Determinismus und seinen Varianten	13
3. Kritische Bemerkungen zum Determinismus	17
3.1 Kritik des statischen Determinismus	17
3.2 Kritik des ethischen Determinismus	18
3.3 Kritik des dynamischen Determinismus	20
4. Wo wir heute stehen	21
Teil II: Von den Grundlagen unseres wissenschaftlichen Denkens	25
5. Über die Gesetze des Denkens	25
5.1 Die klassischen Denkgesetze	25
5.1.1 <i>Der Satz von der Identität</i>	25
5.1.2 <i>Der Satz vom Ausschluss</i>	26
5.1.3 <i>Der Satz vom zureichenden Grund</i>	30
5.2 Die logisch-mathematischen Denkgesetze	31
6. Über Raum und Zeit in Vorstellung und Wissenschaft	33
6.1 Raum und Zeit als menschliche Grundvorstellung	33
6.2 Die Physik von Raum und Zeit	35
6.2.1 <i>Von der relativistischen Raumzeit</i>	36
6.2.2 <i>Vom Anfang, vom Ende und vom Lauf der Zeit</i>	39
6.2.3 <i>Von der Transzendenz der Zeitachse</i>	42
6.2.4 <i>Raum-Zeit-Symmetrien und Erhaltungssätze</i>	44
6.3 Von der subjektiven Relativität der Zeit	49
7. Über Erscheinungen, das Ding an sich, Mögliches und Faktisches	51
8. Über Theorien und ihre Wahrheit	54
8.1 Vom Problem zur Theorie	54
8.2 Was uns Theorien sagen	57
8.3 Über die Wahrheit und Exaktheit von Theorien	61
8.4 Über die Absurdität einer deterministischen Welt	64
Teil III: Von Zufall, Notwendigkeit und Freiheit	65
9. Von Notwendigkeiten und dem Zufall	65
10. Von Möglichkeiten und Wahrscheinlichkeiten	68
11. Von Verteilungsfunktionen und Zufallsvariablen	70
12. Vom tautologischen Fluchtversuch in die probabilistische Kausalität	74
13. Von Zufall und Freiheit und dem Irrtum des Kompatibilismus	75

Teil IV: Von der Physik des Indeterminismus	80
14. Die Mär vom deterministischen Chaos	80
15. Die Quelle des Zufalls in unserer Welt	82
15.1 Historisches zur Natur des Lichtes	82
15.2 Über die Quantelung des Lichtes	84
15.3 Über das Konzept der Materiewellen	87
15.4 Ein verallgemeinertes Wellenkonzept und die Kopenhagener Deutung	88
15.5 Die zeitliche Entwicklung der Wellenfunktionen	94
15.6 Von der Freiheit der Teilchen	99
15.6.1 <i>Über die Beobachtung von Teilchen</i>	99
15.6.2 <i>Die Unschärferelationen und ihre Bedeutung</i>	103
15.7 Über eine zweite Verallgemeinerung des Wellenbegriffs und das Experiment mit der Katze	113
15.8 Der (mikro-)physikalische Messprozess	115
15.9 Von den Feldtheorien und der Teilchenphysik	123
16. Über die Identität und Individualität von Objekten	126
16.1 Unterscheidbarkeit und Identität	126
16.2 Klonierung und Teleportation	127
17. Über die Versuche, den Zufall aus der Welt zu vertreiben	128
18. Die stochastischen Verstärkungsmechanismen	130
Teil V: Vom Sein und Werden in unserer Welt	138
19. Das Schöpfungsinstrumentarium	138
19.1 Die Schöpfungsbausteine oder woraus alles ist	138
19.2 Die Schöpfungsprinzipien oder wie alles wird	143
20. Zur Entwicklungsgeschichte des Alls	147
20.1 Wie die Welt heute ist	147
20.2 Schöpfung aus dem Nichts, Fakten und Spekulationen zum Anfang	152
20.3 Die Entwicklungsgleichungen der Standardkosmologie	155
20.4 Kritische Bemerkungen zur Standardkosmologie	157
20.5 Verschwunden im Nichts, Spekulationen über ein Ende	161
Teil VI: Vom Wesen der Freiheit, von Schuld und Unschuld	163
21. Über die Begriffe Freiheit und Unfreiheit	163
21.1 Interpretationen und Sichtweisen der Freiheit	163
21.2 Über die Relativität der Freiheit, Beziehungen zwischen innerer und äußerer Freiheit	165
22. Über die Begriffe Schuld und Unschuld	167
22.1 Die Beziehungen zwischen Schuld und Freiheit	167
22.2 Über die Relativität der Schuld, Beziehungen zwischen persönlicher und zugewiesener Schuld	168

23.	Über das Wesen der Freiheit in unserer Welt	169
23.1	Über die Struktur des Entscheidungsprozesses	170
23.2	Von der Freiheit und den Schöpfungsprinzipien	171
Schlusswort	175
Schrifttum	179
Namensregister	184
Anschrift des Autors	188

Schlusswort

Bei dem Streifzug durch unser wissenschaftliches Weltbild haben wir allerlei Gereimtes vorgefunden, das uns beim Verstehen unserer Welt hilfreich sein kann. In dem Bestreben, zu erkennen, was die Welt im Innersten zusammenhält, wie es Goethes Dr. Faustus formuliert, und wie alles wird und vergeht, mussten wir uns an den Fronten der Forschung auch gelegentlich mit Vermutungen und Spekulationen begnügen, wie etwa bei den Überlegungen zum Anfang und zum Ende unserer Welt. Auf einigen Gebieten haben wir aber auch Ungereimtheiten ausgemacht, so zum Beispiel bei den klassischen Denkgesetzen, bei den Aussagen zur Quantenmechanik und ihren Interpretationen, auf den Gebieten der Teilchenphysik und der Kosmologie, und natürlich sehr viele bei den vergeblichen Versuchen der Menschen, den Determinismus in unserer Welt zu retten. Vorwiegend ging es uns in diesem Buch um die Widerlegung deterministischer Weltanschauungen, die immer noch weit verbreitet sind. Aus diesen Weltanschauungen erwachsen auch der Irrglaube, die Welt ließe sich zumindest prinzipiell vollständig aus sich selbst heraus erklären, sowie auch die Negation der Freiheit.

Wir haben mannigfach Beweise dafür gefunden, dass es sich beim Determinismus gleich welcher Prägung, dem statischen, dem dynamischen, dem ethischen und auch dem gemäßigten Descartes'schen oder Laplace'schen immer um Irrtümer handelt. Denn ethisch-moralische Gesetze, wie auch die beobachteten Naturgesetze lassen sich niemals vollständig aus unserer immanenten Welt heraus kausal erklären oder letztbegründen. Und auch das dynamische Geschehen in unserer Welt ist nicht lückenlos kausal begründbar, sondern der Gang der Dinge wird immer wieder vom absoluten Zufall beeinflusst und durchkreuzt, der als ontische Größe aus der Mikrophysik herrührt, sich aber auf allen Größenskalen unserer Welt bemerkbar macht. Schließlich sind wir zu dem Schluss gekommen, dass der Zufall oder die Spontaneität neben der naturgesetzlichen Rationalität nicht nur tatsächlich existieren, sondern dass sie zur Erklärung unserer Welt sogar notwendig sind, wie das schon Immanuel Kant in seiner *Kritik der reinen Vernunft* (siehe [11]) postuliert hat und auch Georg Brunold in seinem Buch *Fortuna auf Triumphzug* (siehe [96]) bereits im Untertitel *Von der Notwendigkeit des Zufalls* zum Ausdruck bringt.

Das Wechselspiel zwischen ontischem Zufall und naturgesetzlichen Notwendigkeiten haben wir als den Schöpfungsmechanismus erkannt, der alles in der Welt werden lässt. Wenn nun aber in dem Prinzipienpaar aus Zufall und Notwendigkeit auch der Zufall notwendig ist, dann wirken im Schöpfungsmechanismus ausschließlich Notwendigkeiten und man könnte auf dieser hören Ebene doch wieder von einem (Meta-)Determinismus sprechen; allerdings hat dieser eine ganz andere Qualität als der üblicherweise mit dem Wort Determinismus gemeinte. Man könnte daraus auch induktiv schließen, dass die Welt, wie wir sie heute vorfinden, *nur* mittels des Wechselspiels von Spontaneität und Rationalität hätte werden können und auf keine andere Art, und dass auch jede andere mögliche Welt *nur* auf diese Weise entstehen könnte. Hier sollte man aber besser die Bescheidenheit walten lassen, die Papst Urban VIII. zu Lebzeiten Galileis mit den, bereits im ersten Kapitel dieses Buches zitierten Worten gefordert hat: „Gott kann aufgrund seiner Allmacht jedes gegebene natürliche Phänomen auf viele verschiedene Weisen schaffen... Es ist deshalb vonseiten der Naturphilosophen eine Anmaßung zu behaupten, sie hätten die einzige Lösung gefunden.“

Wir wollen uns hier mit der Feststellung begnügen, dass auf Grund dessen, was wir in unserer Welt beobachten, die Annahme vernünftig ist, dass in ihr tatsächlich alles durch das Wechselspiel der beiden Schöpfungsprinzipien so geworden ist, wie es ist. Wir wollen aber konzede-

ren, dass es vielleicht auch noch andere Möglichkeiten geben könnte, wie alles hätte werden können; von diesen wissen wir aber nichts. Das als Schöpfungsprinzip erkannte Wechselspiel zwischen Zufall und Notwendigkeit ist deshalb auch „nur“ eine Theorie, mit der wir uns das Werden in der Welt erklären können. Wie jede Theorie, kann sie als brauchbar und nützlich gelten, solange sie als Erklärungsmodell funktioniert, wir uns also mit ihr das Werden in der Welt auch weiterhin gut erklären können. Wenn das einmal nicht mehr der Fall sein sollte, müssten wir uns eine umfassendere oder neue Theorie ausdenken. Bisher hat sich die Theorie aber gut bewährt; von Belastungen, also von Fällen, in denen sie nicht „funktioniert“, weiß der Autor nichts.

Wir wissen aber sicher, dass wir die Schöpfungsprinzipien selbst aus unserer Welt heraus nicht vollständig erklären, oder *letztbegründen* können. Wir können den ontischen Zufall und die Naturgesetze in unserer Welt zwar beobachten, können aber aus unserer Welt heraus nicht erklären, warum es den Zufall gibt und warum die Gesetze genau so sind, wie sie sind, oder besser gesagt, warum wir sie so erkennen, wie wir sie erkennen. Wir wissen ferner, dass wir zwar unsere Welt auch aus einer höherdimensionalen, für uns transzendenten Überwelt heraus beschreiben können – ein Beispiel ist die Stringtheorie – wissen aber auch, dass wir nicht behaupten dürfen, dass es in dieser Überwelt tatsächlich so aussieht wie wir es in der Theorie annehmen. Denn aus rein mathematisch-prinzipiellen Gründen gibt es im Allgemeinen bei gleicher Dimensionalität (z.B. elf Dimensionen wie bei der Stringtheorie) immer sehr viele verschiedene Überwelten, die sich alle auf exakt die gleiche Weise in unsere vier Dimensionen hinein projizieren und sich dort als unsere Welt, genau so wie sie jetzt ist, darstellen würden. Da wir in den höheren Dimensionen keine Beobachtungen anstellen können, können wir nicht herausfinden, welche der möglichen Überwelten zutrifft.

Ferner wissen wir, dass es in jeder noch so hochdimensionalen Welt, immer Phänomene gibt, die sich *nicht* aus ihr heraus erklären oder letztbegründen lassen. Wie viele Dimensionen wir auch immer bemühen, eine abgeschlossene Beschreibung ohne innerweltliche Unerklärlichkeiten werden wir niemals finden. Und da jede endlichdimensionale Welt *expressis verbis* begrenzt ist, können wir daraus schließen, dass es unmöglich ist, etwas Begrenztes wie eben eine endlichdimensionale Welt vollständig aus etwas Begrenztem heraus zu erklären, eben auch nicht unsere vierdimensionale Welt aus einer hundertdimensionalen. Das gelänge vielleicht in einer unendlichdimensionalen transzendenten Überwelt, in der es unbegrenzt viele voneinander unabhängige Facetten gibt, einer Welt, die alle möglichen Grenzen sprengt, für die es keine Überwelt mehr gibt, und die damit in jeder denkbaren Beziehung grenzenlos wäre. Ob das gelänge, wissen wir natürlich nicht, es wäre nur plausibel. Wir sind aber in guter Gesellschaft mit dem oben in Kapitel 19.2 bereits erwähnten Vorsokratiker Anaximander, der auch schon zu der Überzeugung gekommen war, dass Begrenztes nur in Unbegrenztem begründet sein könne.

Ob es eine solche, wahrlich göttlich unendliche Überwelt wirklich gibt, wissen wir natürlich auch nicht. Möglich ist sie aber durchaus, wir dürfen sie vermuten und auch an sie glauben, wenn wir wollen. In dieser Überwelt könnte man im wahrsten Sinne des Wortes einen transzendenten Himmel sehen, der sich nicht nur im metaphorischen Sinne über uns wölbt, in dem sich alles in Ermangelung weiterer Überwelten von selbst in göttlicher Ordnung erklärt und fügt, in dem der Zufall keine Bedeutung hat und die Zeit sich in der Ewigkeit auflöst, in dem es auch all die, in unserer unbedeutenden vierdimensionalen „Unterwelt“ uns plagenden Probleme und Leiden nicht gibt und in dem damit auch Fortuna ihre Kraft verloren hat. Auch aus naturwissenschaftlicher Sicht dürfen wir an einen solchen Himmel glauben, einfach deshalb, weil er möglich ist, und dürfen uns in ihm natürlich auch Gottheiten vorstellen, wie das die Religionen üblicherweise auch tun. Und da wir wissen, dass auch der Glaube eine schöpferi-

sche Kraft besitzt – er kann ja, wie man sagt, Berge versetzen – sei an dieser Stelle Hoimar von Ditfurth zitiert, der in [48] auf Seite 390 die Frage stellt, ob wir uns nicht allein deshalb den Himmel verspielten, weil wir nicht fest genug an ihn glauben.

Wir konnten ferner zeigen, dass man die Identität, Individualität und Autonomie eines Objektes an der Unabhängigkeit der Wellenfunktion dieses Objektes von Beobachtungen in anderen Teilen der Welt festmachen kann. Da aber Wellenfunktionen transzendente Konstrukte sind, ist auch die Individualität eine transzendente Größe. Und das bedeutet, dass auch ein Mensch über seine Individualität mit einer transzendenten jenseitigen Welt verbunden ist, vielleicht mit der gerade geschilderten göttlich unendlichen Überwelt.

Im letzten Teil des Buches hatten wir uns mit dem Begriff der Freiheit beschäftigt und dabei herausgefunden, dass wir Menschen und auch andere Individuen tatsächlich Handlungsfreiheit besitzen, die sich aus dem Wechselspiel von Spontaneität und Rationalität ergibt und mit diesem Schöpfungsmechanismus sogar identisch ist. Und wenn man, wie oben getan, den Schöpfungsmechanismus als Theorie bezeichnet, dann ist zwangsläufig auch das Konzept der praktischen Freiheit eine Theorie, die uns hilft, menschliche Handlungen zu erklären. Auch diese Theorie hat sich bisher bestens bewährt, eine bessere haben wir jedenfalls noch nicht gefunden.

Ohne praktische Freiheit könnte niemand jemals für irgendetwas verantwortlich gemacht werden oder an etwas Schuld haben. Und wenn wir Menschen nach der Ansicht mancher Neurophysiologen keine Freiheit besäßen, dann müssten wir das Schuldfreie aufgeben und nur noch reines Tatstrafrecht walten lassen, oder wir dürften überhaupt niemanden mehr bestrafen. Und weil Freiheit nur in einer nichtdeterministischen Welt möglich ist, folgt daraus auch die erstaunliche Tatsache, dass Schuld und Unschuld *nur deshalb* definiert und voneinander unterschieden werden können, weil es in dieser Welt den Zufall als ontische Größe gibt. Außerdem hatten wir gefunden, dass man bei den Größen Freiheit und Schuld standortabhängig zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen kann. Freiheit und Schuld unterliegen damit auch einem Relativitätsprinzip.

Trotz der erdrückenden Beweislage, vertreten immer noch viele Wissenschaftler, vor allem Neurophysiologen, die Meinung, wir bildeten uns die Freiheit nur ein. Freiheit wäre dann etwas rein subjektiv Gefühltes ohne objektive Relevanz. Immanuel Kant war zwar von der Existenz der menschlichen Freiheit überzeugt, die auf der absoluten Spontaneität oder seiner transzendentalen Freiheit gründet, hat aber auch in diese Richtung Gedanken angestellt, und kam in [24] auf Seite 105 (≙ 447-448) zu dem Schluss, dass es für die praktische Freiheit des Menschen auch genügen könnte, wenn er subjektiv davon ausginge, dass es sie gäbe. Träfe das zu, dann müssten wir uns aber auch den ganzen Schöpfungsmechanismus aus Zufall und Notwendigkeit, der ja der Freiheit entspricht, und damit auch die ganze von uns beobachtete Schöpfung nur eingebildet, oder besser gesagt, fiktionalistisch erglaubt haben. Ob die Kraft des Glaubens so weit reicht, ist allerdings bestreitbar. Unbestreitbar ist aber, dass wir uns die Freiheit sicher verspielten, wenn wir *nicht* an sie glaubten. Frei entscheiden, ob wir an die Freiheit glauben wollen oder nicht, können wir allerdings nur, wenn es sie gibt.

Ich möchte das Buch mit der Hoffnung schließen, dass es mir gelungen ist, auf den verschiedenen Gebieten der Wissenschaften und der Philosophie einerseits Bekanntes brauchbar zusammengetragen, andererseits aber zur Lösung aufgezeigter Ungereimtheiten auch neue Ideen und Gedanken angeboten und dabei möglichst wenig Fehler gemacht zu haben. Nach der Un-

schärferelation zwischen Neuheitsgrad und Korrektheit (siehe Ende des Kapitel 15.6.2) wissen wir aber, dass Aussagen *nur dann* die Chance haben, ganz korrekt zu sein, wenn sie nichts wirklich Neues zum Ausdruck bringen. Mit dem Anspruch, das Buch biete auch Neues, muss ich deshalb auch konzedieren, dass es möglicherweise Fehler enthält, für die ich den Leser an dieser Stelle um Nachsicht bitte.

Schrifttum

- [1] Peter Bieri: Analytische Philosophie des Geistes, S. 9; Verlag Königstein 1981.
- [2] Wolf Singer: Widersprüche zwischen Intuition und neurobiologischen Erkenntnissen; Vortrag an der Ludwig-Maximilians-Universität in München, am 16.12.2010.
- [3] Meindert Evers: Descartes versus Leibniz; Kulturgeschichtliche Vorlesungsreihe an der Ludwig-Maximilians-Universität in München, 5.5.2010.
- [4] J. L. Ackrill: Aristoteles, Eine Einführung in sein Philosophieren; Sammlung Götschen 2224, Berlin 1985.
- [5] O. Höfling: Physik, Band II Teil 1, Mechanik, Wärme; 15. Auflage, Ferdinand Dümmlers Verlag, Bonn 1994.
- [6] Hartley Slater: Law of Thought; in: Polimetrica Onlus (Hrsg.), The Language of Science, ISSN 1971-1352.
- [7] Gottfried Wilhelm Leibniz: Monadologie, § 32, S. 27; Reclam Universalbibliothek Nr. 7853, Stuttgart 1998.
- [8] Bertrand Russell: The principles of Mathematics; W.W. Norton, Cambridge 1903.
- [9] Kurt Gödel: Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I; Monatshefte für Mathematik und Physik 38, 1931, S. 173-198.
- [10] Douglas R. Hofstadter: Gödel, Escher, Bach – ein endlos geflochtenes Band; Klett-Cotta Verlag, Stuttgart 1986.
- [11] Immanuel Kant: Kritik der reinen Vernunft; Reclams Universal-Bibliothek Nr. 6461, Philip Reclam jun., Stuttgart 2003 (im Text in Klammern angegebene Seitenzahlen entsprechen denen in der Originalausgabe; A steht für die Erstausgabe von 1881 und B für die Zweitausgabe von 1887).
- [12] Edmund Husserl: Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie; Jahrbuch für Philosophie und phänomenologische Forschung 1, 1(1913).
- [13] Dirk Cürsgen in: Chr. Schäfer (Hrsg.), Platon-Lexikon, S. 102; Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt 2007.
- [14] Alain de Libera: Der Universalienstreit. Von Platon bis zum Ende des Mittelalters; Wilhelm Fink Verlag, München 2005 (Original: La querelle des universaux, 1996).
- [15] Albert Einstein: Über die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie; Springer-Verlag GmbH, Berlin Heidelberg, 2009.
- [16] Gottfried Beyvers, Elvira Krusch: Kleines 1x1 der Relativitätstheorie, 2. Auflage; Springer-Verlag GmbH, Berlin Heidelberg 2009.
- [17] Wikipedia-Internetlexikon, <http://de.wikipedia.org/wiki/Planck-Zeit>.
- [18] Wikipedia-Bücher, siehe Internetseite http://de.wikibooks.org/wiki/Die_Stringtheorie:_Schwingende_Teilchen.
- [19] Brian Greene: Das elegante Universum; Goldmann, München 2006.
- [20] John Gribbin: Auf der Suche nach Schrödingers Katze, 8. Auflage; Piper Verlag München, Juli 2010.

- [21] Paul U. Unschuld: Was ist Medizin? Westliche und Östliche Wege der Heilkunst; C.H. Beck Verlag, München 2003.
- [22] Tamara M. Davis: Verliert das Universum Energie?; Spektrum der Wissenschaften 11/2010, S. 23-29.
- [23] Barbara Merker: Naturalistischer Fehlschluss, in: Hans Jörg Sandkühler (Hrsg.), Enzyklopädie Philosophie, Bd. 1, A-N, S. 914 f; Meiner Verlag, Hamburg 1999.
- [24] Immanuel Kant: Grundlegung zur Metaphysik der Sitten; Reclam Universalbibliothek Nr. 4507, Philip Reclam, Stuttgart 2004 (im Text in Klammern angegebene Seitenzahlen entsprechen denen in der Originalausgabe).
- [25] Gunter Berauer: Freiheit, die ich meine, und was von der Freiheit übrig blieb – Ein wissenschaftliches Gemälde um den Begriff der Freiheit, zweite, überarbeitete und erweiterte Auflage ; LIT Verlag, Berlin 2008.
- [26] Richard Feynman: Quantenelektrodynamik, 4. Auflage; Oldenbrough Verlag 1997.
- [27] Anton Hügli und Paul Lübcke (Hg.): Philosophielexikon, Personen und Begriffe der abendländischen Philosophie von der Antike bis zur Gegenwart, S. 315 f; Rowohlt Verlag, Reinbek 1991.
- [28] H.D. Lüke: Signalübertragung, 3. erweiterte Auflage; Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo, 1985
- [29] Eckard Rebhan: Theoretische Physik I, Kapitel 5.13 Symmetrien und Erhaltungssätze; Spektrum Verlag 2006.
- [30] Rudolf Seising, Menso Folkerts, Ulf Hashagen (Hrsg.): Form, Zahl, Ordnung; Festschrift für Ivo Schneider zum 65. Geburtstag; Boethius Band 48, Franz Steiner Verlag 2004.
- [31] Wikipedia-Internetlexikon, Seite <http://de.wikipedia.org/wiki/Halteproblem>.
- [32] Günther Hasinger, Bernulf Kanitscheider: Grenzen der Erkenntnis, Themenabend Kosmologie; Bayrische Staatsbibliothek, 28.2.2011.
- [33] Johri, Kalligas, Singh, Everitt: Gravitational Energie in the Expanding Universe; General Relativity and Gravitation, Vol. 27, No. 3, 1995.
- [34] Alan Guth: Die Geburt des Kosmos aus dem Nichts; Droemer-Knauer Verlag, München 2002.
- [35] Stephan W. Hawking: Eine kurze Geschichte der Zeit; Rowohlt Verlag, Rheinbeck bei Hamburg, 1989.
- [36] Michael Pauen: Eine Frage der Selbstbestimmung; Spektrum der Wissenschaften März 2011, S 68-72.
- [37] Thomas Buchert: Lecture Notes zur Vorlesung „Newtonsche und Relativistische Kosmologie“ an der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Wintersemester 2004/5.
- [38] Björn Brembs et al: Order in Spontaneous Behaviour; Internet Seite <http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0000443>.
- [39] Martin Heisenberg: Initiale Aktivität und Willkürverhalten bei Tieren; Naturwissenschaften 70, S. 70-77, Springer-Verlag 1983.
- [40] Lee Smolin: Die Zukunft der Physik, Probleme der Stringtheorie und wie es weitergeht; Deutsche Verlagsanstalt, München 2006.

- [41] Dieter Hattrup: Darwins Zufall oder wie Gott die Welt erschuf; Verlag Herder GmbH, Freiburg im Breisgau 2008.
- [42] Viktor E. Frankl: Die Sinnfrage in der Psychotherapie; Piper Verlag, München 1981.
- [43] A. A. Milne: The Christopher Robin Story Book; Metuen & Co. Ltd., London 1936.
- [44] Wikipedia-Internetlexikon, Schlagwort „Ding an sich“, http://de.wikipedia.org/wiki/Ding_an_sich.
- [45] Karl Popper: Logik der Forschung; Herausgegeben von Herbert Keuth; Akademie Verlag, Berlin 2004.
- [46] Karen Gloy: Grundlagen der Gegenwartsphilosophie; Wilhelm Fink Verlag, Paderborn 2006.
- [47] Björn Brembs: Towards a scientific concept of free will as a biological trait: spontaneous actions and decision-making in invertebrates; siehe Internet-Veröffentlichung <http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/278/1707/930.full>
- [48] Hoimar von Ditfurth: Innenansichten eines Artgenossen; Claassen Verlag GmbH, Düsseldorf 1989.
- [49] Thomas Görnitz: Quanten sind anders; Spektrum Akademischer Verlag GmbH, Heidelberg, Berlin 1999.
- [50] Jürgen Habermas: Theorie des kommunikativen Handelns; Suhrkamp, Frankfurt am Main 2006.
- [51] Ulrich Ponters: Die Freiheit der Fruchtfliege; Interview mit dem Biologen Björn Brembs, Süddeutsche Zeitung vom 10.2.2011.
- [52] Karen Gloy: Zeit, Eine Morphologie; Verlag Karl Alber, Freiburg/München 2006.
- [53] Leonard Mlodinow: Wenn Gott würfelt; Rowohlt Verlag GmbH, Reinbeck bei Hamburg, 2009.
- [54] Wikipedia-Internetlexikon, Stichwort „Evolutionäre Erkenntnistheorie“, und dort angegebene Literatur.
- [55] Wikipedia-Internetlexikon Seite http://de.wikipedia.org/wiki/Pierre_de_Fermat.
- [56] Wikipedia-Internetlexikon Seite <http://de.wikiversity.org/wiki/Kurs:Syllogismen>.
- [57] Michael Pauen, Gerhard Roth: Freiheit, Schuld und Verantwortung. Grundzüge einer naturalistischen Theorie der Willensfreiheit; Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main 2008.
- [58] V. B. Johri und G. P. Sing: Gravitational Energy in Brans-Dicke cosmological models; Pramana Journal of Physics, Vol. 52, No. 2, February 1999, pp. 121-126.
- [59] Martin Heidegger: Vom Wesen der menschlichen Freiheit, Gesamtausgabe II. Abteilung: Vorlesungen 1923-1944, Band 31; Vittorio Klostermann GmbH, Frankfurt am Main, 1994.
- [60] Paul Davies: Prinzip Chaos. Die neue Ordnung des Kosmos; Goldmann Verlag, München 1991.
- [61] Wikipedia-Internetlexikon, Internet-Seite: http://de.wikipedia.org/wiki/Deterministisches_Chaos.
- [62] Wikipedia-Internetlexikon, Internet-Seite: <http://de.wikipedia.org/wiki/Apollinisch-dionysisch>.

- [63] Jan Aertsen, Martin Pickavé: Herbst des Mittelalters; Walter de Gruyter GmbH & Co. KG, Berlin 2004.
- [64] Michael Esfeld: Das Wesen der Natur; Spektrum der Wissenschaft, Juni 2011, Seiten 64-58.
- [65] Gunter Berauer: Zur Berechnung der Verbundverteilungsdichten beliebig verarbeiteter endlicher Zufallsprozesse; Archiv für Elektronik und Übertragungstechnik, Band 33 (1979), Seiten 125-129.
- [66] Karl Eibl: Gene, Synapsen, Meme – die natürliche Herausforderung an den Kulturbegriff; Vortrag im Rahmen der Vortragsreihe „Kunst, Kultur, Geschichte“ an der Ludwig-Maximilians-Universität München am 3.5.2011.
- [67] Siehe Internetseite <http://www.holographie-online.de/wissen/grundlagen/wellennatur/wellennatur.html>.
- [68] Semjon Stepanow: Relativistische Quantentheorie; Springer-Verlag Berlin, Heidelberg 2010.
- [69] Siehe Wikipedia-Internetlexikon, Internetseite <http://de.wikipedia.org/wiki/Schrödingergleichung>.
- [70] Siehe Wikipedia-Internetlexikon, Internetseite http://de.wikipedia.org/wiki/Kopenhagener_Deutung.
- [71] Bob Doyle, The Information Philosopher: Free Will, The Scandal in Philosophy; I-Phi Press, Cambridge, MA, USA 2011.
- [72] Johann Rafelski, Berndt Müller: Die Struktur des Vakuums; Verlag Harri Deutsch, Thun 1985.
- [72] Jaques Monod: Zufall und Notwendigkeit; Deutsche Übersetzung von Friedrich Griesse, Piper Verlag, München 1971.
- [73] Vlatko Vedral: Leben in der Quantenwelt; Spektrum der Wissenschaft, September 2011, Seiten 32-38.
- [74] John S. Bell: On the problem of hidden variables in Quantum Mechanics. In: Reviews of Modern Physics, Bd. 1966, S. 447
- [75] Amos Drobisch: Das EPR-Gedankenexperiment, die Bellsche Ungleichung und der experimentelle Nachweis von Quantenkorrelationen, RWTH Aachen 2009
- [76] William K. Wootters und Wojciech H. Zurek: A single quantum cannot be cloned; Nature 299 (1982), Seiten 802-803.
- [77] Hans Lohninger: Grundlagen der Statistik; zu finden z.B. unter http://www.statistics4u.com/fundstat_germ/cc_central_limit.html.
- [78] Hoimar von Ditfurth: Wir sind nicht nur von dieser Welt; Hoffmann und Kampe, Hamburg 1981.
- [79] Pascual Jordan: Die Physik und das Geheimnis des organischen Lebens; Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig 1948.
- [80] Leon Brillouin: Negentropy Principle of Information; Journal of Applied Physics, Band 24 (1953), Seiten 1152-1163.
- [81] Axel Hutter: Metaphysik und Metaphysik-Kritik; Vorlesung an der Ludwig-Maximilians-Universität in München, Wintersemester 2009/2010.

- [82] Madhusree Mukerjee: Duale Strings – Elemente einer allumfassenden Theorie?; Spektrum der Wissenschaft, März 1996.
- [83] Bayerischer Rundfunk, Bayern 2: Urknall und Schöpfung; gesendet am 8.12.2011.
- [84] Roman und Hannelore Sexl: Weiße Zwerge, Schwarze Löcher; Rowohlt Taschenbuchverlag GmbH, Reinbeck bei Hamburg, 1975.
- [85] Michael Springer: Das Weltall wimmelt von Wohnstätten, fast jeder Stern hat mehrere Begleiter; Spektrum der Wissenschaft, März 2012, S. 22.
- [86] Alexander Stirn, Luigi Bignami: Wird das Universum ständig neu geboren?; P.M. Magazin, Oktober 2011, S. 22-27. Darin beziehen sich die Autoren auf eine Original-Veröffentlichung von Vahe Guardyan und Roger Penrose, zu finden unter <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1011/1011.3706.pdf>.
- [87] Martin Heisenberg: Is free will an illusion?; Nature, Band 459, May 2009, Seiten 164-165.
- [88] Deepak Chopra, Leonid Mlodinow: Schöpfung oder Zufall; Arkana Verlag, München 2012.
- [89] Max von Schenkendorf: Freiheit, die ich meine; Deutsche Studentenlieder, Taschenkommerzbuch, Seite 14; Moritz Schauenburg Verlag, Lahr 1973.
- [90] Claus Kiefer: Auf dem Weg zur Quantengravitation; Spektrum der Wissenschaft, April 2012, Seiten 34-43.
- [91] Thomas und Brigitte Görnitz: Der kreative Kosmos; Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2002.
- [92] Paul Kalbhen: Glaube und Naturwissenschaft: Widerspruch oder Ergänzung; BoD Autorenverlag, Norderstedt, 2. Auflage, April 2011.
- [93] Albert Keller: Freiheit als Grundwert; in Politische Studien 412, Hanns Seidel Stiftung, März/April 2007.
- [94] Wikipedia-Internetlexikon, Seite <http://de.wikipedia.org/wiki/Schwarzschild-Metrik>.
- [95] Werner Kinnebrock: Was macht die Zeit, wenn sie vergeht; Beck'sche Reihe, #5025, C.H. Beck Verlag, München 2012.
- [96] Georg Brunold: Fortuna auf Triumphzug, Von der Notwendigkeit des Zufalls; Verlag Galiani, Berlin 2011.
- [97] Gert-Ludwig Ingold: Quantentheorie. Grundlagen der modernen Physik, 4. Auflage; C.H. Beck Verlag, München 2008.
- [98] Alexander von Pechmann: Geschichte des Materialismus; Vorlesung an der Ludwig-Maximilians-Universität München, Sommersemester 2012.
- [99] Günter Zöllner: Diesseits von Gut und Böse. Zur Theorie der Freiheit bei Kant und im deutschen Idealismus; Vorlesung an der Ludwig-Maximilians-Universität München, Sommersemester 2005.
- [100] Gerhard Vollmer: Evolutionäre Erkenntnistheorie; S. Hirzel-Verlag, Stuttgart, 2002.
- [101] Martin Thurner: Möglichkeiten und Grenzen menschlicher Erkenntnis; Vorlesung an der Ludwig-Maximilians-Universität München, Wintersemester 2008/2009.
- [102] Julian Nida-Rümelin: Über menschliche Freiheit; Reclams Universalbibliothek Nr. 18365, Philip Reclam jun., Stuttgart 2005.