

Thomas Görnitz  
Brigitte Görnitz

# Von der Quantenphysik zum Bewusstsein

Kosmos,  
Geist und Materie



 Springer

## Von der Quantenphysik zum Bewusstsein

Thomas Görnitz Brigitte Görnitz

# Von der Quantenphysik zum Bewusstsein

Kosmos, Geist und Materie

 Springer

Thomas Görnitz  
Institut für Didaktik der Physik,  
Fachbereich Physik  
J. W. Goethe-Universität  
Frankfurt am Main  
Deutschland

Brigitte Görnitz  
München  
Bayern  
Deutschland

Die Darstellung von manchen Formeln und Strukturelementen war in einigen elektronischen Ausgaben nicht korrekt, dies ist nun korrigiert. Wir bitten damit verbundene Unannehmlichkeiten zu entschuldigen und danken den Lesern für Hinweise.

ISBN 978-3-662-49081-5      ISBN 978-3-662-49082-2 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-662-49082-2

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2016

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

*Planung:* Lisa Edelhäuser

Springer ist Teil von Springer Nature  
Die eingetragene Gesellschaft ist Springer-Verlag Berlin Heidelberg

# Vorwort

Das vorliegende Buch ist eine konsequente Weiterführung und Vertiefung eines von Thomas und Brigitte Görnitz in mehreren Schriften niedergelegten neuen Konzepts. Aufbauend auf der Quantentheorie beschreiben sie die Evolution des Geistigen von der Entstehung des Kosmos bis zur Entstehung des Bewusstseins. Gewonnen wurden diese Erkenntnisse durch jahrzehntelange profunde physikalische und mathematische Forschung sowie in jahrelanger Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern und Philosophen, insbesondere mit Carl Friedrich v. Weizsäcker.

Die auf der Grundlage physikalischer Fakten beruhende Theorie der Protyposis ist eine stringente Weiterentwicklung der „Kopenhagener Deutung der Quantenmechanik“ von 1927 durch Niels Bohr und Werner Heisenberg. Diese neue Theorie von Görnitz & Görnitz baut auf der damals formulierten Unbestimmtheitsrelation auf und ermöglicht es, auch den Beobachter in die physikalischen Erklärungen einzubeziehen. Dies wird durch die Annahme der abstrakten, noch ungefüllten Quanteninformation als Grundlage der physikalisch beschreibbaren Welt möglich. Aus dieser sogenannten Protyposis werden Materie, Energie, aber auch unser Bewusstsein gebildet. Mit dieser Theorie wurde die noch sehr allgemeine Annahme einer Ur-Information als Grund aller Dinge von Carl Friedrich v. Weizsäcker sehr viel genauer spezifiziert. Nach Görnitz & Görnitz ist die abstrakte Quanteninformation mit sogenannten Qubits als einfachsten, über den ganzen Kosmos ausgedehnten Einheiten der Urstoff des Kosmos. Alle materiellen Objekte und Energiezustände sind spezielle Lokalisationen („Kondensate“) der abstrakten Quanteninformation. Die aus der unbelebten Materie hervorgehenden Lebewesen werden als informationsgesteuerte, instabile Systeme in labilem Gleichgewicht beschrieben und das aus dem Leben hervorgehende Bewusstsein als ebenfalls auf den Qubits beruhende sich selbst erlebende und erkennende Information, die jetzt mit Bedeutungen versehen wird.

Die gesamte Evolution des Kosmos vom Urknall bis zur Entstehung des Bewusstseins als steuernde Quanteninformation beruht auf dieser als „Protyposis“ bezeichneten, abstrakten Quanteninformation. Sie ist noch bedeutungsfrei und „mögliche“, „vorweggenommene“ oder „Vor-Gestalt“,

„Vorstellung“, ein „Modell“ von etwas Zukünftigem. Durch diese Protyposis ist grundsätzlich eine Wechselwirkung zwischen Geistigem und Körperlichem möglich, eine Wechselwirkung der Protyposis mit sich selbst. Durch diesen ontologischen Monismus aufgrund der universellen Gültigkeit der Quantentheorie wird jede willkürliche Trennung von Geist und Materie im Sinne der klassischen Physik vor allem seit Newton und Laplace obsolet. Es wird stattdessen sogar eine „geistige“ Grundstruktur der Materie angenommen, die uns erst recht nahelegt, die in unseren Köpfen als Erbe der klassischen Physik immer noch nistenden Vorstellungen von der Baustein-Struktur der Materie endgültig aufzugeben.

In der vorliegenden neuesten Schrift der beiden Autoren wird von Anfang an auf der Grundlage der heutigen Hirnforschung der Fokus auf die Einheit von Körper und Psyche, von „Leib und Seele“ und auf die ganzheitliche Struktur des Menschseins gelegt. Für das wissenschaftliche Verständnis von Bewusstsein wird die etwa in den bildgebenden, computertomografischen Verfahren messbare Energie auf quantenphysikalischer Basis in seiner quantischen Doppelfunktion als elektromagnetische Welle und als Photon als Grundlage des Lebens und als Träger des Bewusstseins angeführt. Auf dem Hintergrund der Quantentheorie als Physik der Beziehungen und Physik der Möglichkeiten erfolgt eine Analyse des Bewusstseins. Die Phänomene „Affekt, Gedächtnis, Trieb und Wille“, auch mögliche Willensfreiheit werden diskutiert. Mit der Darstellung einiger zentraler Konsequenzen aus der Quantentheorie (z. B. Quantensprünge, Tunneleffekt, EPR-Versuche etc.) und ihrer Bedeutung für unser Bewusstsein schließt sich der Kreis zu einem ganzheitlichen Verständnis der Protyposis, die die Einheit des Seins begründet. So kann auch unsere ganze Evolutionsgeschichte vom Beginn der kosmischen Entwicklung über die chemische und biologische Evolution bis zur Herausformung eines bewussten Ichs bzw. Selbst des Menschen unter teleologischem Aspekt als ständige Vermehrung der Protyposis oder des Geistigen in der Welt gesehen werden. Auch sozialpsychologische, psychopathologische und therapeutische Gesichtspunkte erscheinen mit dieser Theorie in einem neuen, ganzheitlichen und dynamischen Licht.

Das in diesem Sinn Bemerkenswerteste an der vorliegenden Schrift ist in unseren Augen der mit einer Fülle überzeugender Fakten belegte Versuch, den seit Beginn der Neuzeit unser Denken beherrschenden, starren Determinismus der klassischen Physik mit der damit einhergehenden Spaltung von Natur und Geist, Materie und Bewusstsein zu überwinden, zugunsten einer ganzheitlichen, offenen und dynamischen Sichtweise. Dies entspricht grundsätzlich der am Ende des Mittelalters verlorengegangenen universalistischen Denkweise. Nur dass sie jetzt, anders als im noch vor allem kirchlich spekulativ geprägten Mittelalter, durch experimentelles Forschen und wissenschaftliche

Interpretation fundiert ist. Angesichts der wachsenden Komplexität unserer Wirklichkeit ist es ein besonderer Glücksfall, dass das Ehepaar Thomas und Brigitte Görnitz, die beiden Autorenpartner – er als Physiker, Mathematiker und Philosoph, sie als Tiermedizinerin und Psychoanalytikerin – ihr Thema aus einer beruflich entsprechend unterschiedlichen Perspektive angehen, ihre Beiträge jedoch wieder zu einer unteilbaren Einheit zusammenzufügen verstehen.

München, im März 2015

Frido und Christine Mann

# Danksagung

In den letzten Jahren haben viele Menschen unseren Denkweg begleitet und uns mit ihren Fragen und Anregungen geholfen, das Konzept der Prototyposis immer weiter zu vertiefen. Wir können sie hier nicht alle aufführen, aber einige möchten wir namentlich erwähnen.

Der Physiker Prof. Dr. Jochen Schirmer, Professor für theoretische Chemie, hat immer wieder mit großem Interesse unsere Arbeiten verfolgt und zu fachlichen Fragen wichtige Hinweise gegeben.

Der Psychiater Dr. Ralf Krüger war frühzeitig von seinem Großvater u. a. mit der Gedankenwelt der Gestaltpsychologie und mit den philosophischen Konzepten von C. F. v. Weizsäcker vertraut gemacht worden. Von dort hat er den Weg zu uns gefunden, sich mit Begeisterung in die schwierige Materie eingearbeitet und begleitete die Arbeit mit. Er ist uns seit Jahren ein vertrauter Diskussionspartner in intensivem fachlichem Austausch. Ebenso ist uns auch der HNO-Spezialist Dr. Christian Hellweg über jahrzehntelange Diskussionen zu Fragen der Quantentheorie und des Geistes zu einem Freund geworden.

Wertvolle Hinweise zum Manuskript verdanken wir auch dem Pädiater Dr. Florian Dittrich und dem Biologen Dr. Stephan Krall. Letzterem danken wir auch für Zeichnungen, die für die Darstellung unseres Stoffes wichtig sind.

Die Psychologin Dr. Christine Mann ist, von ihrem Vater her angeregt, auch in großem Maße an naturwissenschaftlichen Fragen interessiert. Sie war von ihrem Bruder, dem Biologen Prof. Dr. Martin Heisenberg, auf unsere Bücher aufmerksam gemacht worden. Da sie mit ihrem Ehemann, dem Musikwissenschaftler, Theologen und Psychologen Prof. Dr. Frido Mann, ihren Hauptwohnsitz nach München verlegt hat, wurde es für sie möglich, den persönlichen Kontakt zu uns auszubauen. Daraus ist über die letzten Jahre ein intensiver Gedankenaustausch erwachsen, zu dem auch die Regisseurin Martina Veh, die Sozialpädagogin Luise Pechmann und der Theologe und Mikrobiologe Dr. Till Keil beigetragen haben, und der sich zu einem engen philosophischen Freundeskreis entwickelt hat.

Der Diplom-Ingenieur Stefan Knecht hat uns viele nützliche Hinweise zum Manuskript gegeben, wofür wir herzlich danken.



Prof. Dr. Rainer Beck von der Hochschule für Bildende Kunst in Dresden und Prof. Dr. Richard Funk vom Institut für Anatomie der TU Dresden waren uns über viele Jahre im Rahmen einer von ihnen initiierten und in der Tat interdisziplinären Ringvorlesung über künstlerische, naturwissenschaftliche und psychologische Grundfragen interessierte und sehr anregende Gesprächspartner.

Auch der Physiker Prof. Dr. Eric Werner aus Oxford und die Literaturwissenschaftlerin Dr. Bettina Preney aus Paris haben uns durch interessante und interessierte Gespräche angeregt.

Nachdem das Manuskript dieses Buches bereits länger vorlag, haben wir auf unseren Veranstaltungen im Frühjahr und Sommer 2015 noch einmal vielfältige Anregungen und Fragen zum Stoff unseres Buches erhalten. So haben wir uns entschieden, mit einigen Erweiterungen darauf einzugehen. Ein besonderer Dank geht an diejenigen Teilnehmer unserer Wochen-Seminare am Starnberger See, die wiederholt ihr Interesse an den Inhalten und auch ihre Freude über die vermittelten Erkenntnisse gezeigt haben und die zu einer guten Atmosphäre des Austausches beitrugen. Manche haben – verteilt über die Jahre – zusammengenommen doch mehrere Wochen von früh bis in die Nacht die anstehenden Gebiete mit uns erörtert. Die vielen verschiedenen Berufsfelder bereicherten die Diskussionen, sie gehörten zu so verschiedenen Gebieten wie z. B. Astronomie, Biologie, Erziehungswissenschaft, Informatik, Ingenieurwissenschaft, Literaturwissenschaft, Medizin, Pharmazie, Philosophie, Psychologie, Rechtswissenschaft und Sozialwissenschaft, und die Teilnehmer haben mit ihrem Wissen und ihren Fragen viele Anregungen gegeben. Von ihnen allen möchten wir neben den bereits erwähnten Ralf Krüger, Christian Hellweg, Florian Dittrich und Stephan Krall noch besonders danken der Pädiaterin Dr. Angelika Dittrich, der Dolmetscherin Helga Fritzen, der Fotografin und Sportwissenschaftlerin Sonja Heinrich, der Psychotherapeutin Dr. Renate Jachnow, der Psychoanalytikerin Gudrun Klak, dem Astronomen Dr. Ludwig Kühn, der Sozialpädagogin Claudia Rupp und dem Verhaltenstherapeuten Dr. Heinz-Georg Rupp, der Architektin Klara Sahner, der Anästhesistin Dr. Elke Scharfenberg, der Ärztin und Homöopathin Dr. Irene Schlingensiepen, der Ethnologin und Gestalttherapeutin Annegret Stevens, dem Tropenmediziner und Homöopathen Dr. Peter Stevens, dem Sozialpädagogen Andreas Tauscher, der Apothekerin Eriks Weber-Berg und dem Physiker und Patentanwalt Dr. Wolf-Dieter Weiß.

Die Religionsphilosophin Dr. Gerda Lier, deren zu früher Tod uns sehr betroffen gemacht hatte, war in ihrer freundlich bescheidenen Art und ihrer außerordentlichen Belesenheit für alle, die mit ihr bei den verschiedenen Veranstaltungen zusammen waren, eine wichtige Teilnehmerin.

Mit dem Mathematiker und Psychoanalytiker Wolfhard H. König und seiner Lebensgefährtin Elke Pfister haben wir tiefgehende Grundlagenprobleme diskutieren können.

Dem Juristen und Psychoanalytiker Dr. Günter Götde und dem Psychoanalytiker Prof. Dr. Dr. Michael Buchholz danken wir für ihre Aufgeschlossenheit, mit der sie unsere Forschung immer wieder begleitet haben, ebenso der vielseitigen Psychoanalytikerin Dr. Sieglinde Tömmel.

Last but not least danken wir Frau Dr. Lisa Edelhäuser und Frau Martina Mechler vom Springer-Verlag für Ihre freundliche Betreuung unseres Manuskripts sowie Herrn Dr. Martin Lay für die graphische Gestaltung.

München, im Sommer 2015

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	V
<b>Danksagung</b> .....	IX
<b>1 Einführung</b> .....	1
<b>2 Rasante Veränderungen im Alltag und im Wissen</b> .....	9
2.1 Ein ganz gewöhnlicher Tag .....	9
2.2 Eine wissenschaftliche Revolution .....	10
2.3 Die dynamische Schichtenstruktur .....	20
2.4 Vom Kosmos zum Bewusstsein .....	25
2.4.1 Der „Beobachter“ und Schrödingers Katze .....	27
2.5 Reduktion – aber nicht auf Lego-Steine .....	31
2.6 Ein „Geheimnis“ ist zu enträtseln .....	37
2.7 Erste Annäherung .....	39
2.7.1 Was wollen wir unter dem Bewusstsein verstehen? .....	43
2.7.2 Bewusstsein modellieren .....	47
2.8 Einheit von Körper und Psyche .....	49
2.8.1 Körperliche Grundlagen der Informationsverarbeitung .....	50
2.8.2 Emotionen – ein evolutionär bewährtes System .....	53
2.8.3 Wechselbeziehungen zwischen Individuum und Umwelt .....	57
2.8.4 Einflüsse auf das Handeln .....	57
2.8.5 Beziehungsstrukturen .....	59
2.9 Information statt „Energie“ .....	61
2.10 Der Mensch – eine Einheit .....	63
2.10.1 Von Neuronennetzen zu Vorstellungen .....	64
<b>3 Hirnforschung auf der Suche</b> .....	67
3.1 Bildgebende Verfahren .....	67
3.2 Bisheriges Weltbild .....	71
<b>4 Elektromagnetismus – fantasieanregend und mehr</b> .....	79
<b>5 Bewusstsein als wirkende Realität</b> .....	93
5.1 Der Weg ins Neue .....	97
5.1.1 Bewusstsein und Gehirn .....	99
5.1.2 Information kann steuern .....	103

5.1.3	Ein ungeeigneter Begriff . . . . .	105
5.1.4	Quantenaspekte der Psyche . . . . .	108
5.1.5	Addition von Möglichkeiten innerhalb eines Quantensystems . . . . .	114
5.1.6	Multiplikative Verbindung zu Ganzheiten . . . . .	115
5.2	Einbettung in die Naturwissenschaft . . . . .	118
5.2.1	Was ist „Bewusstsein“? . . . . .	118
5.2.2	Was ist „Materie“? . . . . .	121
5.3	Naturwissenschaft und Subjektivität . . . . .	122
5.3.1	Möglichkeiten und Fakten im Lebendigen . . . . .	123
5.3.2	Quanteninformation – bedeutungsfrei und bedeutungsvoll . .	128
5.3.3	Bedeutung hängt vom Kontext ab . . . . .	130
5.3.4	Bedeutung entsteht in der Evolution . . . . .	133
5.3.5	Vom Subjektiven über das Intersubjektive zum Objektiven . . .	136
5.4	Denken ist Erleuchtung . . . . .	141
5.4.1	Wie wir die Wirklichkeit erfassen . . . . .	141
5.4.2	Photonen und elektromagnetische Wellen . . . . .	147
5.4.3	Photonen – die Träger der Psyche . . . . .	150
5.4.4	Der unaufhörliche Wechsel dieser Träger . . . . .	166
5.4.5	Bildschirm und Gehirn als Analogie . . . . .	168
5.4.6	Wesentliche Unterschiede zwischen Gehirn und Bildschirm . . . . .	172
5.4.7	Bewusstsein erwächst aus Erleben . . . . .	176
5.4.8	Quantische Verschränkungen erzeugen Einheit . . . . .	177
5.4.9	„Unaware“ – keine Trennung von „Hard- und Software“ . . . . .	180
5.4.10	Lokale und nichtlokal-ganzheitliche Verarbeitung . . . . .	187
5.5	Subjektivität – Qualia – Bindungsproblem . . . . .	191
5.5.1	Die Antwort auf das Bindungsproblem . . . . .	193
5.5.2	Die Qualia . . . . .	198
5.6	Spezielle Bewusstseinszustände . . . . .	205
5.6.1	Der Schlaf . . . . .	206
5.6.2	Der Traum . . . . .	207
5.6.3	Der Flow . . . . .	211
5.6.4	Die Meditation . . . . .	213
5.6.5	Die Hypnose . . . . .	219
<b>6</b>	<b>Lernen und Gedächtnis . . . . .</b>	<b>223</b>
6.1	Gestaltwahrnehmung und Repräsentationen . . . . .	225
6.1.1	Gestalten . . . . .	227
6.1.2	Repräsentationen . . . . .	228
6.1.3	Symbole . . . . .	232
6.1.4	Codierung und Decodierung . . . . .	236
6.2	Entwicklung von Lernprozessen . . . . .	238
6.3	Lernen und die Einheit von Psyche und Körper . . . . .	246
6.3.1	Erziehung und Konditionierung . . . . .	246
6.3.2	Spiel und Abstraktionsfähigkeit . . . . .	252

6.3.3	Entwicklung des Selbst . . . . .	256
6.3.4	Neuronale Zusammenhänge . . . . .	260
6.4	Von neuronalen Aktivitäten zu psychischen Vorstellungen . . . . .	266
6.5	Aspekte des Gedächtnisses . . . . .	272
6.5.1	Grundformen des Gedächtnisses . . . . .	277
6.5.2	Die Geschwindigkeit der Erinnerungsprozesse . . . . .	279
6.5.3	Klassifizierungen des Gedächtnisses. . . . .	282
6.5.4	Gedächtnis für Räumliches . . . . .	285
6.5.5	Sozial geteiltes Gedächtnis . . . . .	287
<b>7</b>	<b>Bewusstsein wirkt auf Gehirn und Körper . . . . .</b>	<b>293</b>
7.1	Neurofeedback – Bewusstsein beeinflusst sein Gehirn . . . . .	295
7.2	Psychosomatik – Wirkungen der Psyche auf den Körper . . . . .	298
7.2.1	Theoretische Aspekte . . . . .	299
7.2.2	Vielfältigkeit der Störungen und Symptome. . . . .	302
7.2.3	Therapeutischer Einfluss . . . . .	309
7.3	Naturwissenschaft und Placebo . . . . .	312
7.4	Homöopathie – ein sehr umstrittener Bereich. . . . .	316
<b>8</b>	<b>Der freie Wille . . . . .</b>	<b>319</b>
8.1	Korrektur von Determinismus und Zufall. . . . .	319
8.1.1	Philosophische Vorüberlegungen . . . . .	320
8.1.2	Psychologische und gesellschaftliche Thesen. . . . .	322
8.1.3	Naturwissenschaftliche Gesichtspunkte . . . . .	328
8.2	Reflexionsfähigkeit und Freiheit. . . . .	335
8.2.1	Reflexionsfähigkeit . . . . .	335
8.2.2	Dynamische Schichtenstruktur – Möglichkeiten und Fakten . . . . .	338
8.2.3	Zombies und die Realität des Bewusstseins . . . . .	343
<b>9</b>	<b>Die Quanten veranschaulichen . . . . .</b>	<b>347</b>
9.1	Faszinosum Licht als Einstieg in die Quantenphänomene . . . . .	351
9.1.1	Max Planck und der Schwarze Strahler . . . . .	355
9.1.2	Planck und Einstein öffnen das Tor zur Quantentheorie . . . . .	357
9.1.3	Quanten . . . . .	360
9.1.4	Einsteins Photonen . . . . .	361
9.1.5	Chemische und biochemische Wechselwirkungen. . . . .	362
9.1.6	Plancks natürliche Maßeinheiten . . . . .	364
9.1.7	Einsteins Äquivalenz . . . . .	366
9.1.8	Die Äquivalenz erweitert! . . . . .	368
9.2	Atome – ein Erbe der Antike. . . . .	371
9.2.1	Niels Bohr und sein radikaler Vorschlag. . . . .	373
9.3	Werner Heisenbergs Quantenmechanik . . . . .	374
9.4	Quanten und „Atome“ – ein Gegensatz? . . . . .	376
9.4.1	Der Kern von Plancks Formel . . . . .	377
9.5	Der Paradigmenwechsel zum wirklich Einfachen . . . . .	378

9.6	Grundprinzipien der Quantentheorie . . . . .	380
9.6.1	Quantentheorie als Physik der Beziehungen . . . . .	384
9.6.2	Quantentheorie als Physik der Möglichkeiten . . . . .	386
9.6.3	Das Doppelspaltexperiment . . . . .	389
9.6.4	Welche Sorten von „Quanten“ gibt es? . . . . .	391
9.6.5	Geometrische Bilder für Quantenstrukturen . . . . .	394
9.6.6	Die beste Beschreibung der Natur – die dynamische Schichtenstruktur . . . . .	397
9.6.7	Eine schwierige Überlegung (kann beim Lesen übersprungen werden) . . . . .	400
9.7	Erweiterung der Kopenhagener Interpretation . . . . .	401
9.7.1	Die früheren Überlegungen hatten den Beobachter ausgeschlossen . . . . .	401
9.7.2	Das Einbeziehen des Beobachters in die Quantentheorie . . . . .	404
9.7.3	Schrödingers Katze ist tot! . . . . .	407
9.7.4	Der Quantenradierer . . . . .	409
9.7.5	Erst das Einbeziehen der Kosmologie löst das Messproblem endgültig. . . . .	410
9.8	Weitere Quantenaspekte – auch am Lebendigen . . . . .	411
9.8.1	Quantenstrukturen . . . . .	411
9.8.2	Chaotische Situationen und quantische Steuerung. . . . .	413
9.8.3	Der „Nano-Bereich“ . . . . .	416
9.8.4	Der „Messprozess“ beim Sprechen . . . . .	417
9.8.5	Getrenntsein – selbst bei räumlicher Durchdringung . . . . .	419
9.8.6	Die widersprüchliche Einheit von Getrenntsein und Beziehung . . . . .	421
9.8.7	Quanten-Zeno-Effekt. . . . .	422
9.8.8	Der Quantensprung . . . . .	424
9.8.9	Beziehungen und quantische Ganzheit . . . . .	427
9.8.10	Der Tunneleffekt . . . . .	429
9.8.11	EPR und die sogenannte „Verschränkung“ . . . . .	432
9.8.12	Das ausgedehnte Jetzt . . . . .	440
9.8.13	Weizsäcker entdeckte die „Verzögerte Wahl“ . . . . .	441
9.8.14	Relativität von Zeit . . . . .	443
9.9	Science-Fiction-Interpretationen und andere . . . . .	446
9.9.1	Komplementarität – ein sprachlicher Notbehelf . . . . .	446
9.9.2	„Nostalgisches Denken“ – der Wunsch nach Determinismus . . . . .	448
9.9.3	Science-Fiction-Interpretationen. . . . .	451
9.10	Grenzen der Idee „elementarer Bausteine“ . . . . .	454
9.10.1	Chemie und der Erfolg der Atomvorstellung . . . . .	454
9.10.2	Die Reichweite der Kräfte und die Massen der Kraftquanten. . . . .	459
9.11	Der Irrweg ins „immer Kleinere“ . . . . .	462
9.11.1	„Felder“ sind nichts Einfaches . . . . .	464
9.11.2	Entsorgt die „kleinsten Bausteine“ – kümmert euch um Quantenstrukturen . . . . .	466

<b>10</b>	<b>Protyposis begründet die Einheit des Seins</b> .....	469
10.1	Die Einheit hinter Beharren und Verändern .....	473
10.2	Äquivalenz in der Tiefe des Seins .....	477
10.2.1	Die Protyposis zeigt die Äquivalenz von Materie, Energie und Quanteninformation sowie die Äquivalenz von Eigenschaft-Sein und Objekt-Sein .....	480
10.3	Das wirklich Einfache: Protyposis .....	484
10.3.1	Etwas Besseres als ein Lego-Weltbild .....	484
10.3.2	Einige Erläuterungen .....	484
10.3.3	Beispiele einfacherer Quantenstrukturen .....	492
10.4	Die Protyposis als Grundsubstanz .....	495
10.5	Erscheinungsformen der Protyposis .....	499
10.6	Materie aus der Protyposis .....	503
<b>11</b>	<b>Vom Werden zum Sein</b> .....	507
11.1	Der Auftakt der kosmischen Entwicklung .....	509
11.2	Die Protyposis begründet Raum und Zeit .....	515
11.2.1	Bemerkungen zum Verständnis der Zeit .....	520
11.3	Strukturen aus Quantenbits .....	527
11.4	Elementare Objekte aus elementaren Strukturen .....	535
11.5	Die kernphysikalische Evolution .....	536
<b>12</b>	<b>Leben – bedeutungsfreie Information wird bedeutungsvoll</b> .....	539
12.1	Die chemische Evolution .....	541
12.2	Leben und Information .....	548
12.3	Leben als Selbststeuerung und Selbstregulierung .....	552
12.4	„Wachsen der Unordnung“? .....	558
12.5	Biologische Wechselwirkungen sind photonisch .....	562
12.6	Die Evolution der biologischen Informationsverarbeitung .....	566
12.7	Bewahren von Informationen .....	575
12.8	Erleben und Bewusstsein .....	581
12.9	Möglichkeiten und Tatsachen im Psychischen .....	588
12.9.1	Das Auge – ein Beispiel für quantische Informationsverarbeitung im Biologischen .....	596
<b>13</b>	<b>Die menschliche Persönlichkeit</b> .....	605
13.1	Die Erkundung der Psyche .....	606
13.2	Sigmund Freud und sein Einfluss .....	611
13.2.1	ES – ICH – ÜBER-ICH .....	612
13.2.2	Abwehrmechanismen .....	616
13.2.3	Die Bedeutung der Sexualität .....	619
13.2.4	Erweiterungen des psychoanalytischen Konzeptes .....	622
13.3	Carl Gustav Jung und Wolfgang Pauli .....	626
13.3.1	Suche nach einer „Psyche und Physis einheitlich umfassenden Naturbeschreibung“ .....	632
13.3.2	Synchronizität .....	634

13.3.3	Die Lösung für Paulis Suche . . . . .	639
13.3.4	Ausgedehnte Gegenwart . . . . .	640
13.4	Entwicklung der Bedeutungsstrukturen . . . . .	643
13.4.1	Säuglinge treten in Beziehung . . . . .	649
13.4.2	Liebe und Fürsorge als Urquell der emotionalen Entwicklung . . . . .	652
13.4.3	Motive des Menschen . . . . .	655
13.4.4	Die primären Verarbeitungsorte der Emotionen . . . . .	657
13.5	Emotionen – Bindeglied zwischen Körper und Bewusstsein . . . . .	660
13.5.1	Traumatisierung . . . . .	665
13.5.2	Der Andere und das Ich . . . . .	666
13.5.3	Autonomie und Aggression . . . . .	668
13.5.4	Die weitere geistige Entwicklung . . . . .	670
13.6	Quantentheoretische Aspekte von Ich und Selbst . . . . .	674
13.6.1	Das Ich, der Organisator des Psychischen . . . . .	674
13.6.2	Die Formung des Selbst . . . . .	678
13.7	Psychische Strukturen im Individuellen und im Gesellschaftlichen . . . . .	682
13.7.1	Die kulturelle Evolution – Weiterführung kreativer Prozesse im Unbewussten und im Bewusstsein . . . . .	690
13.7.2	Künstliche Intelligenz ja, künstliches Bewusstsein nein . . . . .	696
13.7.3	Die Integration der Zeit ins Selbsterleben . . . . .	698
13.7.4	Aufmerksamkeit . . . . .	704
13.8	Veränderung in der Therapie – regelgeleitet und kreativ . . . . .	706
13.8.1	Gezieltere Einflussnahme . . . . .	709
13.8.2	Einige Aspekte therapeutischer Verfahren . . . . .	713
13.8.3	Zusammenfassende Betrachtung . . . . .	733
<b>14</b>	<b>Resümee . . . . .</b>	<b>737</b>
14.1	Thesen . . . . .	738
14.2	Erläuterungen . . . . .	739
<b>15</b>	<b>Anhang: Die bisherige Erforschung des Gehirns . . . . .</b>	<b>749</b>
15.1	Dualistische und monistischen Konzeptionen . . . . .	749
15.1.1	Was ist das Bedeutsame an den dualistischen Ansätzen? . . . . .	749
15.1.2	Welchen Aspekt für das Bewusstsein betont die „Emergenz“? . . . . .	753
15.1.3	Der Verweis auf die Komplexität der Hirnvorgänge . . . . .	757
15.1.4	Zombies – Technische Simulation von vernünftigem Handeln . . . . .	759
15.1.5	Hilft ein Homunculus? . . . . .	762
15.1.6	Die neuronalen Korrelate . . . . .	763
15.1.7	Das Argument der Autopoiese . . . . .	764



15.2 Aktuelle Entwürfe .....	768
15.2.1 Bewusstsein und Gefühl .....	769
15.2.2 Komplexität der Neuronennetze .....	771
15.2.3 Ein Blick auf die Information .....	776
15.2.4 Embodiment – der Körper ist wichtig.....	781
15.2.5 Noch ein Blick auf einige philosophische Entwürfe .....	783
<b>Glossar</b> .....	<b>787</b>
<b>Literatur</b> .....	<b>799</b>
<b>Sachverzeichnis</b> .....	<b>815</b>
<b>Namensregister</b> .....	<b>835</b>

# 1

## Einführung

In seinem Buch „Der Teil und das Ganze“ beschreibt Werner Heisenberg seine Entdeckung der Quantenmechanik. Er sah sich 1926 vor einem „Aufbruch in das neue Land“ und er erinnert an das Wagnis des Christoph Kolumbus:<sup>1</sup>

... das Schwerste an dieser Entdeckungsfahrt war sicher der Entschluss, alles bis dahin bekannte Land zu verlassen und so weit nach Westen zu segeln, dass mit den vorhandenen Vorräten eine Umkehr nicht mehr möglich war. In ähnlicher Weise kann wirkliches Neuland in einer Wissenschaft wohl nur gewonnen werden, wenn man an einer entscheidenden Stelle bereit ist, den Grund zu verlassen, auf dem die bisherige Wissenschaft ruht, und gewissermaßen ins Leere zu springen.

Das Gehirn ist dasjenige Organ, von dessen Funktion im Wesentlichen dasjenige abhängig ist, was wir als unsere bewusste Persönlichkeit wahrnehmen. Während bei allen anderen Organen unter Umständen ein Ersetzen möglich sein kann, ist das Ende der Informationsverarbeitung unseres Gehirns zugleich das Ende der lebenden Persönlichkeit, die wir gewesen sind. Diese Rolle des Gehirns und vielleicht auch die Hoffnung, dass seine Erkrankungsauswirkungen wie z. B. Demenz gelindert oder geheilt werden können, erklärt das große Interesse der Öffentlichkeit an den Darstellungen seines Funktionierens. Bücher über Hirnforschung haben gegenwärtig Hochkonjunktur.

Den aufmerksamen Lesern solcher Bücher wird allerdings nicht entgangen sein, dass zwar darin jede Menge an Material über „neuronale Korrelate des Bewusstseins“ gefunden werden kann, jedoch keine tatsächliche Erklärung des Bewusstseins an sich.

Oftmals wird der Leser über diesen Mangel geschickt hinweggeführt, aber in den guten unter diesen Büchern wird das Bewusstsein als das eigentliche noch zu lösende Problem bezeichnet.

Der Hirnforscher Christof Koch gibt auf die Frage „Was ist Bewusstsein?“ die Antwort: „Ihre innere Erfahrung“, und fährt dann fort: „Dieses Erleb-

---

<sup>1</sup> Heisenberg (1972, S. 101).

nis muss irgendwo in den Katakomben des Großhirns entstehen. *Wie das geschieht, ist ein großes Geheimnis.*“ Wolf Singer spricht kryptisch von einem „Phasenübergang“. Für Gerhard Roth ist das Bewusstsein ein „physikalischer Zustand eigener Art mit vielen speziellen Gesetzen“<sup>2</sup>, aber er beschreibt nicht genauer, welche das sein sollen.

Hans J. Markowitsch, ein führender deutscher Hirnforscher, der besonders mit seinen bedeutenden Arbeiten über das Gedächtnis bekannt geworden ist, meint beispielsweise zur Frage nach dem Bewusstsein: *„Ein grundsätzlicher Paradigmenwechsel wäre gar nicht so schlecht!“* Zugleich macht er aber in dem sehr interessanten Interview mit dem Wissenschaftsjournalisten Dr. Matthias Eckoldt deutlich, dass die gegenwärtige Struktur der Wissenschaften genau dieses nicht leisten kann. Seinen klaren Aussagen ist wenig hinzuzufügen:<sup>3</sup>

Hans J. Markowitsch: Die spannendste Grundfrage der Hirnforschung ist natürlich immer noch, wie entsteht Bewusstsein im Gehirn?

und weiter<sup>4</sup>(Hervorhebungen von uns):

Matthias Eckoldt: Ist es denn möglich, dass in der Hirnforschung ein grundsätzlicher Paradigmenwechsel ansteht? Ähnlich wie in der Physik im 20. Jahrhundert, wo man auch sehr viele einzelne Erkenntnisse hatte, aber die Perspektive, mit der man auf die Dinge schaute, noch einmal grundsätzlich gedreht werden müsste? Oder meinen Sie, dass man mit den Mitteln und Wegen, die man bis jetzt anwendet und beschreitet, weiterkommt?

Hans J. Markowitsch: So ein grundsätzlicher Paradigmenwechsel wäre vielleicht gar nicht so schlecht. Aber kritisch gesagt: Die Idee des Paradigmenwechsels entspricht nicht mehr dem gegenwärtigen Wissenschaftstypus.

Matthias Eckoldt: Weil es zu viele Schulen gibt, die nicht mitmachen würden?

Hans J. Markowitsch: *Nein, weil wir als Wissenschaftler gedrängt sind, kontinuierlich Output zu liefern. Das aber geht nur, wenn man beim alten Schuh bleibt und da, wo man sich sicher ist, weiterarbeitet. Man kann nicht einfach alles wegschmeißen und noch mal ganz neu anfangen. Dazu ist innerhalb des Betriebs niemand in der Lage.* Da müsste man sich ein paar Jahre in eine Klausur zurückziehen, so wie der russische Mathematiker Grigori Perelman. Irgendwann klopfte man dann an seine Tür und wollte ihm eine Million Dollar Preisgeld und die Fields-Medaille für seine wissenschaftlichen Leistungen überreichen. Er hat gesagt: Ich brauche die nicht, ich brauche auch das Geld nicht, und hat die wieder weggeschickt.

<sup>2</sup> Roth (2011, S. 172).

<sup>3</sup> Eckoldt, S. 31.

<sup>4</sup> Eckoldt, S. 33 f.

Matthias Eckoldt: Ein Mann mit einer derart ausgeprägten inneren Freiheit also, wie es von Diogenes in der Tonne berichtet wird, der zum König gesagt haben soll, als der ihm egal welchen Wunsch erfüllen wollte: „Geh mir nur ein wenig aus der Sonne.“

Hans J. Markowitsch: Dieser Typ Wissenschaftler ist sehr selten. Dafür bietet sich natürlich auch die Mathematik an, weil man da am ehesten mit Kopf und Bleistift arbeiten kann. Das können wir halt nicht. Wir brauchen Geräte und Gelder. Um weitere Gelder zu bekommen, braucht man den kontinuierlichen Output. Eine Idealvorstellung wäre, es würde sich ein Dutzend führender Neurowissenschaftler zusammensetzen und gemeinsam drei Jahre unabgelenkt nachdenken, welche anderen Wege man im Fach gehen könnte. Aber da würde auch bald der Erste vom Ehrgeiz gepackt, und er würde vor der Zeit die exklusive Versammlung verlassen, wenn er eine Idee hätte. Auch wenn diese Idee wieder nur ein kleines Teilchen und nicht die große, neue Perspektive wäre.

Matthias Eckoldt: Insofern muss es doch reichlich deprimierend sein, wenn sich der Erkenntnistrieb in einen Erkenntnisbetrieb verwandelt.

Hans J. Markowitsch: Wenn man es negativ sieht, haben Sie recht. Auf der anderen Seite gibt es den Spruch: „Schuster, bleib bei deinem Leisten!“ Ich meine, man stünde ja auch dumm da, wenn man nach drei Jahren ohne ein Ergebnis aus der Klausur zurückkäme [lacht].

Üblicherweise erwartet man, dass die heranwachsende junge Generation die neuen Ideen beisteuert, die bisher noch fehlen. Christoph von der Malsburg, der führende Neuroinformatiker in Deutschland, macht jedoch deutlich, warum die gegenwärtige Wissenschaftsstruktur es nicht einmal erhoffen lässt, dass in der Hirnforschung vom wissenschaftlichen Nachwuchs der entscheidende Paradigmenwechsel eingeleitet werden könnte:<sup>5</sup>

*Die jungen Leute halten sich noch stärker an Moden und hüten sich davor, abweichende Gedanken vorzubringen. Sie können ansonsten ihre Artikel nicht veröffentlichen. Wenn die Referees sagen, das verstehe ich nicht, und die Artikel ablehnen, ist die junge Karriere nach drei Jahren zu Ende.*

Diese Einschätzung von Christoph von der Malsburg wirft zugleich ein Licht auf die allgemeine Förderpraxis von Ideen, die nicht dem Mainstream folgen. Schließlich sind die erwähnten Referees auch diejenigen, welche in den Kommissionen über die Verteilung von Fördermitteln beschließen.

Wenn wir dies alles bedenken, dann liegt die klare Konsequenz auf der Hand:

---

<sup>5</sup> Eckoldt, S. 20 f.

- **Der notwendige Paradigmenwechsel kann nicht aus der Hirnforschung selbst kommen, unabhängig davon, wie viele Millionen an Forschungsgeldern hineingegeben werden.**
- **Der Anstoß muss von außen, von den naturwissenschaftlichen und den psychologischen Grundlagen her erfolgen.**

Der Nobelpreisträger Eric Kandel hat ein schönes und ansprechendes Buch<sup>6</sup> publiziert, in dem er sehr lebendig, interessant und nachvollziehbar über die Verbindungen der Hirnforschung zu der höchsten kulturellen Leistung der Menschen schreibt, die es neben der Wissenschaft gibt, nämlich der Kunst.

In einer wichtigen Anmerkung über einen „neuen Dialog zwischen Kunst und Wissenschaft“ verdeutlicht Kandel, dass die Basis für ein Verstehen der geistigen Tätigkeiten und auch für eine erfolgreiche Begegnung von Natur- und Geisteswissenschaft zu erwarten ist, wenn man von den Grundlagen der Wissenschaft ausgeht.

Die Summierung aller Quanteneffekte muss zu den von uns wahrgenommenen globalen Effekten führen. Und genauso werden auch unsere Wahrnehmungen, Emotionen und Gedanken von der Aktivität unseres Gehirns bestimmt. In beiden Fällen sehen wir ein, dass es eine aufwärtsgerichtete kausale Beziehung geben muss, doch das Wesen dieser Beziehung ist uns noch verborgen.

Eine finale Theorie der Physik würde, falls es sie je geben wird, dieses Dilemma auflösen und uns dabei tiefe Einblicke in die Natur des Universums verschaffen – einschließlich der kleinen und großen Zusammenhänge seiner Entstehung. Allein schon die Möglichkeit einer finalen Theorie eröffnet ehrgeizige Fragen für andere Wissenschaften und zur Verbindung von Natur- und Geisteswissenschaft: Lässt sich die Physik mit der Chemie vereinen? Mit der Biologie? Kann die neue Wissenschaft des Geistes als vermittelndes Zentrum für einen Dialog mit den Geisteswissenschaften dienen?<sup>7</sup>

Der Herausforderung, eine Wissenschaft des Geistes zu entwickeln – oder etwas einfacher gesagt, das Bewusstsein zu erklären – hatten wir uns mit unserem Buch „Der kreative Kosmos – Geist und Materie aus Quanteninformation“ im Jahre 2002 zum ersten Male gestellt. Auch mit dem vorliegenden soll den vielen interessanten Büchern über Hirnforschung nicht noch ein weiteres hinzugefügt werden, sondern wir wollen die naturwissenschaftlichen Grundlagen für ein Erklären von Bewusstsein möglichst ausführlich darlegen.

<sup>6</sup> Kandel, E.: Das Zeitalter der Erkenntnis: Die Erforschung des Unbewussten in Kunst, Geist und Gehirn von der Wiener Moderne bis heute.

<sup>7</sup> a. o. O., S. 587.

Zum „Bewusstsein“ ist bekannt, dass es eine Menge an hirnpfysiologischen, psychologischen und auch philosophischen Ergebnissen und Überlegungen gibt, diese unsere wichtigste menschliche Fähigkeit weitergehend zu unterteilen. So unterscheidet man u. a. das Wach- vom Schlafbewusstsein, Aufmerksamkeit und Vorbewusstes, die phänomenalen von den intentionalen Aspekten des Bewusstseins.

- Der Kern unserer Untersuchungen liegt in der naturwissenschaftlichen Erklärung der gegenseitigen Wechselwirkung zwischen Bewusstsein und Gehirn.

Wir wollen uns weniger auf dasjenige konzentrieren, was man dann alles noch ausdifferenzieren kann bzw. könnte, wenn dieses Problem gelöst wäre, und auch weniger darauf, wo im Gehirn diese einzelnen Anteile dann hauptsächlich verarbeitet werden. Dafür gibt es viele hochspezialisierte Fachleute. Uns liegt es daran, die Zusammenhänge aufzuzeigen, zu erklären und einen zusammenfassenden Überblick zu geben.

Fast jeder Mensch ist in fast allen Wissenschaftsgebieten kein Spezialist. So können wir uns gut vorstellen, dass viele Leser sich solche Kapitel herauspicken wollen, in denen sie Aspekte erwarten, die für sie neu und interessant sind. Daher haben wir versucht, die Kapitel so zu schreiben, dass sie auch ohne den Zusammenhang mit den anderen Kapiteln verständlich sind. Die sich dadurch ergebenden Überschneidungen sind also beabsichtigt.

- **Das fortwährende dynamische Geschehen unserer Psyche ist ein ununterbrochener Prozess einer Quanteninformationsverarbeitung, der erst mit unserem Tode beendet wird.**
- Ein kleiner Ausschnitt aus der weitgehend unbewussten Psyche kann uns bewusst werden. Aus diesem Bewusstsein sind die sprachlich formulierten Gedanken wiederum nur ein kleiner Ausschnitt. Die durch das Formulieren fixierten Gedanken sind – auch ohne ausgesprochen zu werden – aus physikalischer Sicht ein „Messergebnis“. Da sie in diesem Fall als Fakten zu verstehen sind, ist ihr Quantencharakter nicht mehr offensichtlich und sie können auch als klassische Information interpretiert werden.

Von der Fülle an Assoziationen, die wir Menschen zumeist gehabt haben, bevor wir einen Gedanken ausformulieren, ist dann erst einmal so gut wie nichts mehr vorhanden. Schließlich haben wir im Wachbewusstsein sehr viel mehr präsent als einige formulierte Gedanken, und der Übergang vom Vor- und Unbewussten ist nicht zwingend scharf abgegrenzt. Die „sprachlich formu-

lierten Gedanken“ jedoch sind Fakten, an deren Existenz zumindest für uns selbst kein Zweifel möglich ist.

Vielleicht sind hierzu noch einige Bemerkungen angebracht. Wir sind keinesfalls der Meinung, man sollte die Erklärung des Bewusstseins mit der Sprache beginnen. Das würde jeder evolutionären Vorstellung widersprechen. Aber da es so viele Facetten des Bewusstseins gibt, die in ihrer Abgrenzung durchaus Probleme aufwerfen, soll auf ein gut abgegrenztes und einfaches Modell verwiesen werden.

In den letzten zehn Jahren ist es immer deutlicher geworden, dass es der konventionellen Hirnforschung nicht gelungen war, sich einer Lösung von dem zu nähern, was von David Chalmers als das „harte Problem“ der Philosophie des Geistes bezeichnet worden ist. Dabei geht es um das subjektive Erleben und damit um die Erklärungslücke zwischen Gehirn und Bewusstsein, also zwischen den objektivierbaren neuronalen Aktivitäten und dem nichtobjektivierbaren subjektiven Empfinden.

- **Die moderne Quantentheorie stellt die Strukturen bereit, die notwendig sind, um das Bewusstsein auch naturwissenschaftlich behandeln zu können.**

Diese Einsicht ist in einer jahrzehntelangen Befassung mit den Grundlagen der Quantentheorie gewachsen, der besten Theorie, die wir in der Naturwissenschaft kennen und deren Geltungsbereich universell ist. Dieses physikalische Wissen konnte ergänzt werden durch medizinische und psychologische Erkenntnisse, ohne die eine Befassung mit dem Bewusstsein nicht möglich gewesen wäre. Die gemeinsame jahrelange Zusammenarbeit eines Physikers mit einer Tierärztin und Diplom-Psychologin hat die notwendigen medizinischen, psychologischen und naturwissenschaftlichen Kenntnisse zusammengeführt, um sich dieser Aufgabe stellen zu können.

Auch zu der Zusammenarbeit von so verschiedenen Wissenschaften dürfen wir noch einmal Eric Kandel zu Wort kommen lassen:<sup>8</sup>

Inwiefern die Vereinigung eines wissenschaftlichen Feldes andere positiv beeinflussen kann, zeigt uns die Interaktion zwischen Physik und Chemie sowie zwischen beiden und der Biologie.

Eine solche Vereinigung verschiedener Wissenschaftsbereiche ist seit Langem das Leitbild unserer gemeinsamen Forschungsarbeit.

---

<sup>8</sup> a. o. O., S. 587.

Die von uns vorgelegte wissenschaftliche Konzeption begründet nicht nur eine Einheit in den Grundlagen von Physik, Chemie und Biologie, sondern erweitert diese zur Psychologie und damit schließlich auch bis an den Bereich der Geisteswissenschaften.

Da wir theoretisch und nicht experimentell arbeiten, haben wir unsere Forschungsarbeit durchführen können, ohne uns bisher durch das Schreiben von Förderanträgen davon ablenken lassen zu müssen. Hans J. Markowitsch hat darauf verwiesen, dass Förderung jenseits des Mainstreams sehr schwierig zu erlangen ist. Dies deckt sich auch mit den Aussagen, die Chr. von der Malsburg gemacht hat.

- Natürlich arbeitet es sich auf einer breiten finanziellen Basis leichter und wohl auch bequemer. Wenn man jedoch an unkonventionellen Vorstellungen und Theorien arbeiten will und muss, die einem grundlegenden Paradigmenwechsel entsprechen, dann sind vor allem Freiheit und Unabhängigkeit wichtig, um dasjenige zu vertreten, was man für richtig erkannt hat.

Es ist notwendig, das Weltbild der Naturwissenschaften neu zu betrachten. Seine Grundlagen, die bisherigen Vorstellungen von „Materie“, sind auf eine neue Basis zu stellen. Erst dann lässt sich das Bewusstsein auch in einen naturwissenschaftlichen Begriffsrahmen einordnen. Damit sind auch Auswirkungen bis zum philosophischen Denken verbunden.

- Dabei ist allerdings gleich zu Anfang daran zu erinnern, dass ein „Paradigmenwechsel“ in der modernen Naturwissenschaft nicht darin besteht, alles über den Haufen zu werfen, sondern dass man auf der Basis des bereits etablierten Wissens neue Zusammenhänge erkennt und dabei zeigt, wo alte Vorstellungen erweitert und überwunden werden müssen.

Selbstverständlich kann mit einem Paradigmenwechsel auch nicht gemeint sein, die Hirnforschung etwa durch Physik ersetzen zu wollen.

Worum es im vorliegenden Buch geht, ist zu zeigen, wie mit der Quantentheorie neue Vorstellungen möglich geworden sind. Sie erlauben, unsere mehr als zweitausend Jahre alten Bilder über Materie zu aktualisieren und damit den Weg zu eröffnen, auch dem Psychischen im Allgemeinen und dem Bewusstsein im Besonderen eine wirkungsmächtige Realität zuerkennen zu können.

Dass eine solche Umstellung des Weltbildes große Schwierigkeiten bereitet, ist uns klar. Hinzu kommt erschwerend, welche unterschiedlichen Vorstellungen sich im Laufe eines Lebens je nach der genossenen Ausbildung entwickelt haben. Wir erleben es an uns selbst, welche unterschiedlichen inneren



Bilder sich zu dem gleichen Begriff herausformen können. So assoziieren beispielsweise eine Psychologin oder ein Physiker erst einmal vollkommen andere Bilder zu dem einfachen Begriff der „Reflexion“. Wir haben daher versucht, möglichst klar zu schreiben, auch wenn dies dem einen oder anderen möglicherweise als zu ausführlich erscheinen mag.

Die einzelnen Kapitel werden – wie erwähnt – so organisiert, dass es möglich sein soll, sie jeweils auch für sich alleine lesen zu können. Daher ist eine gewisse Redundanz beabsichtigt und wohl auch bei der Schwierigkeit des Themas unvermeidlich und ebenso sinnvoll. Aus unseren Erfahrungen ist uns deutlich geworden, wie wichtig es ist, bei diesem umfassenden Thema mit seinen neuen wissenschaftlichen Inhalten, diese aus verschiedenen Blickwinkeln zu beleuchten.

Zum Schluss möchten wir noch darauf hinweisen, dass die Begriffe wie „Photonen, Quanten und Protophysis“ als wissenschaftliche Begriffe nicht unter das Markenrecht fallen und diese daher von jedermann beliebig frei genutzt werden können. So wird uns immer wieder zugetragen, dass sie in wilden Kombinationen mit anderen Begriffen auch zur Verwirklichung und Durchsetzung von sehr zweifelhaften privaten Geschäftsinteressen verwendet werden.

Dies hat bei vielen Menschen eine verständliche Abwehr hervorgerufen. Die im Buch dargelegten Zusammenhänge sollen dazu beizutragen, dass diese wieder Differenzierungen treffen können. Wir sind zuversichtlich, dass dies gelingen wird und sich unbegründete Vorurteile ausräumen lassen.

# 2

## Rasante Veränderungen im Alltag und im Wissen

In unserem Alltag erleben wir enorme Veränderungen, die durch eine wissenschaftliche Revolution ausgelöst worden sind, welche die Quantentheorie verursacht hat. Informationsverarbeitung ist das große Schlagwort der Gegenwart. Die Rolle von Information jedoch ist sehr viel grundlegender, als es bisher wahrgenommen worden ist. Die damit verbundene neue Sicht auf die Welt und auf den Menschen ermöglicht ein naturwissenschaftliches Verstehen des Menschen als eine Einheit von Leib und Seele.

- Ohne Quantentheorie kann nichts in der Natur wirklich verstanden werden, und ohne sie ist die moderne Technik unmöglich.
- Das Einbeziehen einer bedeutungsfreien abstrakten Quanteninformation in die Physik liefert die Grundlage sowohl für eine neue Sicht auf Materie und Energie als auch für ein Verstehen des Bewusstseins.
- In einer Berücksichtigung des evolutionären Geschehens lassen sich neben den physikalischen auch die chemischen und biologischen Zusammenhänge verstehen.
- Körper und Psyche bilden eine Einheit, und nur in den sozialen Bezügen kann sich das menschliche Bewusstsein formen.

### 2.1 Ein ganz gewöhnlicher Tag

Zuerst leise und dann immer lauter werdend unterbricht der Funkwecker den Traum. Heute steht ein Arzttermin bevor, da ist es wichtig, pünktlich zu sein.

Die Kaffeemaschine mit ihrer Steuerung durch eine *Quarzuhr* verbreitet bereits einen angenehmen Duft in der Küche. Müsli und Milch werden in der *Mikrowelle* etwas angewärmt. Das *Handy* klingelt, eine Freundin wünscht alles Gute.

Dann geht es zum Auto. Ein Druck auf den Schlüssel, und bevor man das Auto erreicht, sind bereits die *Türen durch Funk* geöffnet. Das Navi führt den Pkw sicher am Stau vorbei zur Klinik.

In der Aufnahme übernimmt die Schwester von der *Chipkarte* der Patientin deren Daten in den Computer. Natürlich hat der Fahrstuhl eine *elektronische Steuerung*.

Dann ist man einige Zeit im vollen Wartezimmer bei der Ärztin. Welche Schlussfolgerung wird sie wohl aus der *Kernspin-Aufnahme* in dieser unangenehmen engen Röhre in der Magnetspule des *MRT-Gerätes* ziehen? Wie viel angenehmer war da die Untersuchung der Leber mit dem *Ultraschallgerät* beim Hausarzt gewesen!

Der Ärztin erklärt die *Magnet-Resonanz-Tomographie*-Aufnahme des Gehirns und dass eine weitere Untersuchung und auch eine *PET*-Untersuchung, eine *Positronen-Emissions-Tomographie*, gegenwärtig nicht notwendig sind.

Die kluge Ärztin muntert auf. Sie weiß, dass ihre Worte eine *psychische Wirkung* haben können, die in manchen Fällen ebenso beeinflussend sein kann wie Medikamente oder sogar wie ein chirurgischer Eingriff. Die *beruhigenden Worte* der Ärztin erleichtern die Patientin. Die *seelische Anspannung* weicht etwas. In Anbetracht der wiederkehrenden Symptome wie Kopf- und Rückenschmerzen und Schlaflosigkeit, sich nicht leistungsfähig fühlen und schwer konzentrieren können, empfiehlt die Ärztin eine *psychotherapeutische Behandlung*. Sie überlegt auch, ob sie ihr bis dahin ein eher als *Placebo* wirkendes Mittel oder ein Psychopharmakon mit einem chemischen Wirkstoff empfehlen soll.

## 2.2 Eine wissenschaftliche Revolution

Wir haben die modernen Geräte aus unserer Alltagswelt aufgezählt, weil sie alle – wie vieles andere auch – auf Anwendungen der Quantenphysik beruhen. Beim Navi sorgt die in die Satelliten eingebaute Atomuhr für eine extrem genaue Zeit. Hinzu kommt noch Einsteins Allgemeine Relativitätstheorie, ohne deren Berücksichtigung die Bahnkurven der Satelliten nicht genau genug berechnet werden könnten. Den meisten Lesern wird vielleicht erst mit diesen Bemerkungen bewusst, was die wissenschaftliche Grundlage für all die aufgeführte Technik ist, die wir so selbstverständlich im Alltag benutzen. Selbst wenn man all dem skeptisch gegenüberstehen würde, weil man auch mögliche negative Auswirkungen wahrnimmt, so zweifelt doch keiner, dass die technischen Anwendungen, die auf dieser physikalischen Struktur beruhen, sehr erfolgreich sind. Die Quantentheorie hat also mit ihren Anwendungen unseren Alltag vollkommen durchdrungen.

- Alle diese modernen technischen Hilfsmittel und Geräte wären völlig undenkbar, wenn nicht die Quantentheorie die notwendigen Grundlagen gelegt hätte.

Mit der Quantentheorie konnten Anwendungen entwickelt werden, die, wie die Computer und Handys, aus unserem Leben nicht mehr wegzudenken sind. Alle die modernen elektronischen Bauteile in ihrem Inneren, alle diese Transistoren und Chips werden in der Physik als „Festkörper“ bezeichnet, denn sie sind weder Gase noch Flüssigkeiten. In ihnen verhalten sich die Elektronen anders als in einzelnen Atomen und Molekülen, und erst mit der Quantentheorie wird es möglich, gezielt die Eigenschaften der Festkörper zu verstehen und dann technisch zu realisieren.

Wir haben es auf Veranstaltungen gelegentlich mit einer gewissen inneren Belustigung wahrgenommen, dass uns Teilnehmer danach gefragt haben, wozu man die Wissenschaft eigentlich braucht, und die zugleich ihr Handy zückten, um ein Foto mit uns zu schießen. Wie sollten denn ohne moderne Wissenschaft beispielsweise Handys gebaut werden können?

Die von der Quantentheorie ausgelöste naturwissenschaftliche und technische Entwicklung wirkt also in unseren Alltag hinein. Eine frühere Untersuchung hatte festgestellt, dass etwa mindestens ein Drittel des Brutto-sozialproduktes auf Erzeugnissen beruht, die aus der Quantentheorie hergeleitet werden. Heute ist es gewiss mehr. Zumeist kann man sich die Produkte kaum mehr ohne die „eingebaute Intelligenz“ vorstellen und nur schwer abgrenzen, welcher Anteil an den Geräten auch ohne alle die Elektronik produziert werden würde.

Im Zusammenhang mit der obigen Skizze bleibt allerdings noch eine wichtige Frage offen. Gibt es auch nur den geringsten Zusammenhang zwischen der Quantentheorie und den seelischen Gegebenheiten, ist die Quantentheorie eine Struktur, die auch für die Erkenntnis des Lebendigen im Allgemeinen und der Psyche im Speziellen wichtig ist?

Während man noch vor nicht allzu langer Zeit an einem solchen Zusammenhang gezweifelt hatte, ist die Entwicklung der Naturwissenschaften in einer überwältigenden Weise vorangeschritten. Heute können wir Zusammenhänge entdecken, die tatsächlich Verbindungen zwischen diesen so entfernt erscheinenden Bereichen aufzeigen.

- **Es geht um eine wissenschaftliche Revolution, welche die wirkliche Grundsubstanz der Realität aufzeigt.**

Bei der Suche nach den einfachsten Strukturen hat man seit Jahrtausenden den Weg nach immer kleineren „elementaren Bausteinen der Materie“ be-

schritten. Eigentlich hätte man seit dem Beginn der Quantentheorie wissen können, dass sich dieser Weg als Sackgasse erweisen muss. Allerdings hatten die überwältigenden Anfangserfolge dieses Konzeptes eine derartige Einsicht nahezu unmöglich gemacht. Ohne die Atomvorstellungen und die Quantenmechanik wären die moderne Chemie und Biochemie mit ihren Erfolgen unmöglich gewesen. Auch für die Behandlung der Atomkerne ist die Vorstellung eines Aufbaues aus Protonen und Neutronen noch zielführend. Aber bei den noch kleineren Strukturen werden die Bilder von „elementaren Teilchen“ den tatsächlichen Gegebenheiten immer weniger gerecht.

- Die Idee kleinster materieller Bausteine als Grundsubstanz kann heute durch eine Vorstellung abgelöst werden, die nur im Rahmen der Quantentheorie entwickelt werden konnte, nämlich durch die mathematisch tatsächlich einfachste mögliche Struktur, die am besten als eine abstrakte, bedeutungsfreie und kosmologisch fundierte Quanteninformation charakterisiert werden kann.

Sie ist der wesentliche Gehalt der modernen Physik und begründet die Einheit von Quantentheorie und Gravitationstheorie. Sie zeigt, wie wir Menschen in die kosmischen Zusammenhänge eingebettet sind und wie unsere Psyche, eine sehr spezielle Form von Quanteninformation, tatsächlich naturwissenschaftlich erklärt werden kann. Allerdings ist ein wichtiger Aspekt die Einsicht, dass Information erst in Bezug zu einem Lebewesen und dann für dieses eine Bedeutung erhält. Eine Bedeutungserstellung ist zugleich eine Bewertung, die aber keinesfalls bereits als eine bewusste Einschätzung missverstanden werden darf. Die meisten Bewertungen erfolgen ohne Beteiligung eines Bewusstseins. Im Kontrast zu einer bloßen Wechselwirkung definieren wir „Bedeutung“ wie folgt:

- **Information wird für ein Lebewesen bedeutungsvoll, wenn sie geeignet ist, dessen Zustand verändern zu können.**

Eine bedeutungsvolle Information kann zur Stabilisierung des Lebewesens genutzt werden. Was jedoch nicht mit dem Lebewesen reagiert, kann auch nichts bewirken. Damit wird noch nicht behauptet, dass eine bedeutungsvolle Information zugleich auch bewusst werden müsste. Die Vorstellung von „Bedeutung“ für Unbelebtes halten wir für irreführend. Wenn ein Artefakt, z. B. ein Roboter, aus menschlicher Sicht in der Lage ist, bedeutungsvoll agieren zu können, so muss ihm diese Fähigkeit von seinem Erbauer vermittelt worden sein. Eine physikalisch messbare Quanteninformation muss als primär bedeutungsfrei verstanden werden.

- Wegen der Bedeutungsfreiheit war es notwendig, einen neuen Begriff einzuführen, um das sprachlich naheliegende Missverständnis „Information ist Bedeutung“ zu vermeiden. Dieser Begriff „Protyposis“ hat den Vorteil, keine Assoziationen zu erwecken – und damit auch keine unzutreffenden. Die Protyposis ist die mathematisch tatsächlich einfachste mögliche Quantenstruktur, und bildet die Basis dafür, um sowohl das Materielle als auch das Geistige naturwissenschaftlich beschreiben zu können.

Das griechische Wort Protyposis (*πρωτύπωση*, das Vorbilden) enthält den Wortstamm „*typoo - bilden*“ der auch im „Archetypus“ vorkommt.

- **Die Protyposis kennzeichnet die Grundsubstanz der Wirklichkeit, eine quantische Vor-Struktur, die sich zu einer Form, einer Struktur oder einer Bedeutung ausprägen, gestalten oder entwickeln kann.**

Mancher wird den Begriff der „wissenschaftlichen Revolution“ kennen, so wie ihn Thomas Kuhn (1922–1996) – aufbauend auf Erkenntnissen von Ludwik Fleck (1896–1961) – vorgestellt hat. Dabei kann man den Eindruck gewinnen, dass bei einer solchen Revolution kein Stein auf dem anderen bleibt und alles umgewälzt wird. Kuhn hatte vor allem den Übergang von der Physik des Aristoteles zu der von Galilei im Blick gehabt. Für diesen Übergang trifft die Kuhn'sche Charakterisierung durchaus zu. Aristoteles ist als Naturwissenschaftler in seiner Einstellung eher als Biologe und weniger als Physiker anzusehen. Für ihn spielte die Mathematik keinesfalls eine sehr deutliche Rolle, so wie sie es beispielsweise für seinen von ihm kritisierten Lehrer Platon tat. Für Platon war es klar, dass die wirklich einfachen Strukturen mathematisch erfasst werden können – und erfasst werden müssen. Bei Aristoteles ist eine solche Überzeugung nicht zu finden.

Kuhn vergleicht die Physik des Aristoteles mit der von Galilei. Auch die Physik des Aristoteles ist konsequent durchdacht. Sie hat allerdings keine mathematisch formulierte Struktur und weil mit ihr keine technischen Entwicklungen möglich werden, ist sie ungeeignet, um den Strukturen in der Natur tatsächlich auch experimentell näherzukommen. In diesem Sinne war der Übergang zwischen diesen beiden Beschreibungsweisen, von der Antike zur Neuzeit, ein gewaltiger Paradigmenwechsel, also eine vollkommene Ablösung der einen Physik durch eine gänzlich andere.

Aristoteles hat das große Verdienst, die Grundlagen der Logik und damit eine Basis für alle exakten Naturwissenschaften gelegt zu haben. Was man bei Aristoteles ebenfalls sehr gut erkennt, ist, dass seine Vorstellungen von der Natur sehr empirisch sind. Er stützt sich auf die Fakten und beschreibt die Dinge so, wie sie einem faktisch in den Blick geraten. Für Fakten gilt die