

---

# Der kreative Kosmos

**Thomas Görnitz** ist Professor für Didaktik der Physik an der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt und Vorsitzender der Carl Friedrich v. Weizsäcker-Gesellschaft. Nach Physikstudium und Promotion an der Universität Leipzig und einer politisch bedingten Unterbrechung seiner Forschungslaufbahn ging er 1979 nach der Ausreise aus der DDR an das Max-Planck-Institut zur Erforschung der Lebensbedingungen der wissenschaftlich-technischen Welt in Starnberg. Damit begann eine jahrzehntelange gemeinsame Arbeit mit Carl Friedrich v. Weizsäcker, um die grundlegenden Verständnisfragen der Quantentheorie zu erforschen. Es folgten Forschungsprojekte zu kosmologischen und mathematischen Fragen der Quantentheorie, an verschiedenen Max-Planck-Institutionen und an der TU Braunschweig. Görnitz ist Autor des Elsevier-Taschenbuchs „Quanten sind anders“ (2006).

**Brigitte Görnitz** ist promovierte Tierärztin und Diplompsychologin. Sie führt in München eine Praxis als Psychotherapeutin und ist daneben als Dozentin in der Erwachsenenbildung tätig. Ihre wissenschaftliche Arbeit in der Tiermedizin betraf Erblichkeitsstudien bei Vollblutpferden und neurophysiologische Untersuchungen an landwirtschaftlichen Nutztieren. Sie ging 1979 mit ihrem Mann Thomas Görnitz und ihren fünf Kindern nach München und begann dort ein Psychologiestudium an der LMU. Nach sozialpsychologischen Untersuchungen und einer Tätigkeit in der sozialpsychologischen Beratung schloss Brigitte Görnitz eine Zusatzausbildung zur Psychoanalytikerin ab und baute ihre eigene Praxis auf.

---

Thomas Görnitz • Brigitte Görnitz

# Der kreative Kosmos

Geist und Materie aus  
Quanteninformation

 Springer Spektrum

Thomas Görnitz  
Brigitte Görnitz

Institut für Didaktik der Physik  
Johann Wolfgang Goethe-Universität  
Frankfurt am Main, Deutschland

ISBN 978-3-642-41750-4

ISBN 978-3-642-41751-1 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-642-41751-1

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

Springer Spektrum

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2002, Nachdruck 2007, 2014

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 dürften.

*Planung und Lektorat:* Katharina Neuser-von Oettingen, Anja Groth

*Einbandentwurf:* deblik, Berlin

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Spektrum ist eine Marke von Springer DE.

Springer DE ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.

[www.springer-spektrum.de](http://www.springer-spektrum.de)

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>V</b>
<b>Vorwort zur Taschenbuchausgabe</b>	<b>1</b>
<b>Vorwort</b>	<b>2</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>3</b>
1.1 Die Wahrnehmung von Ganzheit	4
1.2 Die Entwicklung zum Menschen	6
1.3 Die Rolle des Gehirns	8
1.4 Zerlegende und vereinheitlichende Wissenschaft	10
1.5 Schichtenstruktur der Naturbeschreibung	12
1.6 Der Zufall in der Naturwissenschaft	13
1.7 Geist und Bewusstsein, Leib und Seele	14
1.8 Die Einheit von Leib und Seele	16
1.9 Der Weg der universalen Evolution	17
<b>2 Der Verlust des Geistes aus der Naturwissenschaft</b>	<b>19</b>
2.1 Objektive Naturerkenntnis – Ausschaltung des Subjektes	19
2.2 Ist alles vorherbestimmt – auch unsere Erkenntnis?	26
2.3 Der Zusammenhang von Gehirn und Kosmos	28
<b>3 Die kosmische Evolution: Der lange Weg vom Urknall zum menschlichen Gehirn</b>	<b>29</b>
3.1 Kosmologie als notwendiger Teil empirischer Naturwissenschaft	30
3.2 Die kosmische Entwicklung: Vom Urknall zur Erde	35
3.3 Der Beginn der Evolution des Lebendigen	44
3.4 Die Sonderstellung des Menschen in der Evolution	56
<b>4 Das Universum der Information</b>	<b>61</b>
4.1 Was alles ist „Information“?	61
4.2 Information als Begriff der Physik	67
<b>5 Die zentrale Rolle der Quantentheorie</b>	<b>73</b>

5.1 Die Unterschiede zwischen klassischer Physik und Quantenphysik	74
5.2 Quantentheorie als Physik der Beziehung	78
5.3 Klassische und Quanteninformation	97
<b>6 Von der Information Schwarzer Löcher zur kosmischen Information</b>	<b>107</b>
6.1 Schwarze Löcher – klassisch	108
6.2 Schwarze Löcher – quantentheoretisch	110
6.3 Anbindung der Information an die Kosmologie	111
6.4 Protyposis – Kosmische Information	114
6.5 Die Vereinheitlichungstendenzen der modernen Physik	120
<b>7 Vom Schattenwurf zu den neuronalen Netzen – Abbildung als Informationsbearbeitung</b>	<b>123</b>
7.1 Die Idee der Abbildung	124
7.2 Computer und künstliche neuronale Netze	134
7.3 Künstliche neuronale Netze als Modelle der natürlichen Neuronennetze	141
<b>8 Der Weg von den neuronalen Netzen zu einer Biophysik des Geistes</b>	<b>143</b>
8.1 Leben als ein makroskopischer Quantenprozess	143
8.2 Die biologische Erzeugung von Bedeutung	149
8.3 Das Gehirn als bedeutungsschaffendes Organ	156
8.4 Vergleich künstlicher neuronaler Netze und natürlicher Neuronennetze	176
8.5 Quantennetze: Ausblick auf den Geist	178
<b>9 Die psychische Entwicklung des Individuums</b>	<b>183</b>
9.1 Instinkte	183
9.2 Aspekte der Gehirnentwicklung	184
9.3 Entfaltung von Wahrnehmungsfähigkeiten	186
9.4 Affekte und Gefühle	189
9.5 Frühe Interaktionen gestalten den Kontext für Bedeutungen	191
9.6 Vom präsymbolischen zum symbolischen Denken	197
9.7 Sich selbst erkennen und den anderen	200
<b>10 Das Zusammenwirken von Bewusstsein und Unbewusstem</b>	<b>207</b>
10.1 Die Wissenschaft entdeckt die Psyche	207
10.2 Sigmund Freud	210
10.3 Carl Gustav Jung	228
10.4 Wolfgang Pauli	241
<b>11 Das Ziel des Weges – von der kosmischen Information zur Einheit von Geist und Körper</b>	<b>249</b>
11.1 Die Bindung von Wahrnehmungen zu Objekten und Ereignissen	251
11.2 Quanteninformation als Voraussetzung von Bewusstsein	268

11.3 Erleben und Bewusstsein	275
11.4 Das ausgedehnte reflexionsfähige Ich	284
11.5 Fazit: Bewusstsein als selbsterlebende Quanteninformation	290
11.6 Das Selbst	292
11.7 Die dynamische Schichtenstruktur und die psychischen Prozesse	297
11.8 Das Selbst und seine Beziehungsmöglichkeiten	303
11.9 Die Frage der Willensfreiheit	309
<b>12 Rückblick und Ausblick</b>	<b>319</b>
12.1 Rekapitulation des Erkenntnisganges – von der kosmischen Information zum Bewusstsein	319
12.2 Die Einheit von Leib und Seele	323
12.3 Die Freiheit des Menschen	326
12.4 Kultur als Teil der Natur	327
12.5 Ethische Folgerungen	329
12.6 Geist jenseits des menschlichen Gehirns?	330
<b>13 Literatur</b>	<b>333</b>
<b>14 Mathematisch-physikalischer Anhang</b>	<b>343</b>
14.1 Die mathematische Grundstruktur der klassischen Physik	343
14.2 Die mathematische Grundstruktur der Quantenphysik	345
14.3 Klassische und Quanten-Information – das Non-Cloning-Theorem	347
14.4 Die Schichtenstruktur der Physik	349
14.5 Über die Äquivalenz von Masse, Energie und Quanteninformation – Protyposis	349
14.6 Entropie Schwarzer Löcher und abstrakte kosmische Information	351
14.7 Qubits und Kosmos	353
14.8 Quanten-Teilchen als zweite Quantisierung der Quanten-Information	356
14.9 Eine Bemerkung zu Logik und Quantentheorie	360
<b>Index</b>	<b>362</b>

# Vorwort zur Taschenbuchausgabe

Die Gelegenheit dieser Taschenbuchausgabe ermöglicht es, unsere Darstellung aus dem „Kreativen Kosmos“ an einigen Stellen zu präzisieren.

Die Beziehungen zwischen Geist und Gehirn, oder poetischer formuliert zwischen Leib und Seele, und damit das Wesen des Menschen gehören zu den in der Öffentlichkeit wie in der Wissenschaft am meisten diskutierten Problemen. Die Frage, ob wir Menschen frei handeln können – und falls ja, in welchem Umfang – bewegt viele. Wie wir im vorliegenden Buch zeigen, wird ein naturwissenschaftliches Verstehen, das in Übereinstimmung mit der Selbstwahrnehmung jedes gesunden Erwachsenen steht, dadurch möglich, dass man sich auf die gesamte Breite der modernen Naturwissenschaften stützt. Dabei spielt die Quantentheorie, die grundlegende, universale und genaueste naturwissenschaftliche Theorie, eine fundamentale Rolle. Erst sie ermöglicht Konzepte, die die Erfahrungen der Menschen mit sich und mit ihrer Umwelt zutreffend beschreiben. Sie hat es vor allem ermöglicht, die Information in die Naturwissenschaft einzubeziehen. Wie wir zeigen, kann eine abstrakte Quanteninformation als die Grundlage alles Seienden verstanden werden. Damit begründet sie eine Erweiterung der Äquivalenz von Materie und Energie – und Materie erklärt sich damit als „gestaltete“ Quanteninformation. Da Bewusstsein eine Information ist, die sich selbst erlebt und kennen kann, wird es damit ebenso real wie Energie oder Elementarteilchen.

Die abstrakte, über die Schwarzen Löcher und die Kosmologie definierte Quanteninformation entfaltet sich in der kosmischen Evolution in eine Fülle von Gestalten, deren komplexeste die menschliche Kultur darstellt. Da der Sprachgebrauch es aber fast unmöglich macht, „Information“ so abstrakt zu denken, dass sie bedeutungsfrei wird, haben wir für sie einen Begriff gesucht, der den lateinischen Wortstamm „forma“ durch einen griechischen ablöst. Mit „Protyposis“<sup>1</sup> bezeichnen wir die bedeutungsfreie, abstrakte und kosmologisch fundierte Quanteninformation, der sich eine Gestalt, eine Form und schließlich sogar eine Bedeutung einprägen *kann*. Da die Quantentheorie zu erkennen erlaubt, dass eine abstrakt verstandene Quanteninformation äquivalent zu Materie und Energie ist, kann mit dieser Erkenntnis das Psychische als ebenso real wie das sogenannte Materielle begriffen werden.

---

<sup>1</sup> Griech.: typeo – ich präge ein; wir danken Herrn Roland Schüßler für philologischen Rat.



# Vorwort

Der Mensch kann mit seinem Denken vieles von der Welt um ihn herum erkennen. Wenn er darüber hinaus die Grundlagen seines eigenen Denkens verstehen will, so zeigt es sich interessanterweise, dass er dafür auch einen Großteil der Kenntnisse über die äußeren Bereiche der Welt benötigt. Sie stammen aus vielen Wissenschaftsgebieten mit ihren jeweiligen Fachsprachen und Methodiken.

Wir haben das Vergnügen, dieses Buch zu zweit zu schreiben, und haben in unsere gemeinsame Arbeit unsere Kenntnisse aus den verschiedenen Wissenschaften einbringen können, in denen wir gearbeitet haben. So liegt es auf der Hand, wer von uns die speziellen psychologischen und tiefenpsychologischen und ebenso die speziellen mathematischen und physikalischen Beiträge beige-steuert hat, dennoch ist das gesamte Buch in allen seinen Teilen das Ergebnis einer gemeinsamen Denk- und Diskussionsarbeit, hinter der wir auch gemeinsam stehen.

All das in eine sprachliche Form zu bringen, die auch außerhalb der jeweiligen Fächer verstanden werden kann, ist dennoch eine Aufgabe, die der Unterstützung durch andere bedarf. Daher soll an dieser Stelle den Hörern mehrerer Vorlesungszyklen zu diesem Themenbereich an der Universität Frankfurt gedankt werden sowie den Teilnehmern vieler Weiterbildungsveranstaltungen, die wir gemeinsam gehalten haben. Sie haben uns mit ihren Fragen immer wieder herausgefordert, unsere Thesen verständlich zu formulieren.

Ein besonderer Dank gilt Alexander Görnitz und Sebastian Görnitz-Rückert, Christian Hellweg, Elisabeth Nerl, Friedrich A. Schröder, Elke Wagner und Annelies Wolfram, von denen wir aus ihrer jeweiligen Sicht konkrete Anregungen zu einzelnen Teilen des Manuskriptes erhalten haben, die sie im Vorab gelesen haben.

Frau Katharina Neuser-von Oettingen vom Lektorat und Frau Kreutzer danken wir für ihre Unterstützung.

Ein Buchmanuskript muss irgendwann einmal abgeschlossen werden, so auch dieses. Das bedeutet für uns aber nicht, dass wir deshalb der Meinung wären, dass damit bereits alles gesagt sei. Wir sehen in der Ergänzung, Erweiterung und Vertiefung eine weiterhin fortdauernde Aufgabe.