Quanten-Ontologie für Laien

- Eine verständliche Erklärung der Quantenphysik -

Arbeitskreis „NATURWISSENSCHAFT UND SPIRITUALITÄT“
an der EVANGELISCHEN AKADEMIE WITTENBERG

Textliche Zusammenstellung: Erhard Wiers-Keiser

Juli 2023

E I N F Ü H R U N G

Dieser Text ist ein Versuch des Arbeitskreises „Naturwissenschaft und Spiritualität“ an der Evangelischen Akademie Wittenberg, die uns und unsere Welt definierende, aber für die meisten Menschen unverständliche Quantenphysik zu veranschaulichen. Die hier folgenden Textstellen wurden den im Quellenverzeichnis angegebenen Beiträgen verschiedener Autoren entnommen.

Jenseits unserer Alltagsrealität liegt eine atemberaubende Welt, – der Kosmos winziger Atome und Teilchen –, die Quantenwelt. Was wir über sie erfahren, stellt unser bisheriges Bild der Welt nicht nur in Frage, die sich dort öffnende verändernde Perspektive erschließt uns eine gänzlich neue Welt der Möglichkeiten!

Die in ihr herrschenden Gesetze* erscheinen uns unmöglich: denn die Dinge lassen sich dort nur ungern festlegen. Das ist von Bedeutung für alles im Universum.

Was verrät sie uns über das eigentliche Wesen der Realität?

Heute wissen wir:
Auf der fundamentalen Ebene unserer Wirklichkeit geht es wesentlich weniger eindeutig zu als wir glaubten. Wir haben neue Gesetzmäßigkeiten entdeckt, die unsere Vorstellungen vom Universum komplett verändern! Vom Weltraum, über den Makrokosmos unseres alltäglichen Erlebens bis hin zum Mikrokosmos: diese außergewöhnlichen Gesetze verwandeln unser Weltbild.

Unser Verständnis der Wirklichkeit muss neu definiert werden!

Die Gesetze der Quantenmechanik gelten für alle Atome und Elementarteilchen, aus denen jegliche Materie besteht: Sterne und Planeten, sowohl die unbelebte Materie wie alles Lebendige, also auch wir Menschen!

Wieso glauben wir einer Theorie, die so außergewöhnliche und unserer unmittelbaren Erfahrung widersprechende Aussagen macht?

Weil die Wissenschaft mit ihr seit 75 Jahren Vorhersagen darüber trifft, wie sich Atome und subatomare Teilchen verhalten: Und Experiment für Experiment haben die Gesetze der Quantentheorie stets recht behalten! Es gibt buchstäblich Milliarden Beweisstücke für die Quantenmechanik. Sie ist die beste wissenschaftliche Theorie, die wir haben!

Wir haben es in dieser quantischen Welt mit einem Verstärkereffekt zu tun!
Erst auf der Ebene der kleinen Dinge, der der Atome und Elementarteilchen, wird das uns so außergewöhnlich Erscheinende besonders auffallend und deutlich.

Aber bedenken Sie:
So wie alles andere, was wir in der Welt, die uns umgibt, sehen,
auch ich bestehe aus Atomen, – und Sie auch!

Demzufolge sagen und verraten uns die Gesetze der Quantenmechanik nicht nur etwas über die kleinsten Dinge,
sondern über unsere Wirklichkeit!

Wie konnte man diese seltsamen Gesetze finden, die so widersprüchlich scheinen zu dem, was wir über das Universum zu wissen glaubten? [1]

* Zu beachten ist, dass diese Gesetze mathematische Strukturen und nicht einfach kausale Zusammenhänge sind!

DIE QUANTENPHYSIKALISCHE ERKLÄRUNG

Die zu Beginn des 20. Jahrhunderts durch Albert Einstein vollendete klassische Physik stützt sich – als empirische Wissenschaft – auf die experimentell gegebene Materie:
sie musste aber einsehen,
dass Materie durchaus nicht alles ist … !

Der wesentliche Durchbruch zu dieser Erkenntnis war 1913 der Nachweis des dänischen Physikers Niels Bohr,
dass die klassische Physik im Atom nicht gelten kann … !

Sein Bohrsches Atommodell gründete er zuerst auf Postulate, die in den Folgejahren zu einem fruchtbaren Diskurs von Physikern aus mehreren europäischen Länder führten, dessen Hauptorte Kopenhagen und Göttingen waren.

Das Ergebnis war die revolutionäre Quantenmechanik, die 1925 in den äquivalenten Formulierungen von Ernst Schrödinger (als sogenannte Wellenmechanik) und von Werner Heisenberg (die sogenannte Matritzenmechanik) gipfelte.
Sie enthält zwei entscheidende Grundgrößen:
die Wellenfunktion und die Observablen.

Die Wellenfunktion ist die Lösung der fundamentalen Schrödinger-Gleichung.
Während Wellenfunktionen selbst nicht messbar sind, wirken messbare sogenannte

„Observable“ als „Operatoren“ auf die Wellenfunktion ein. Diese messbaren Größen sind die möglichen Messwerte und damit reelle Eigenwerte der Observablen.
Sie ergeben sich als Lösung der Schrödinger-Gleichung eines untersuchten Objektes.

Die Wellenfunktionen eines untersuchten Objektes bestimmen die Wahrscheinlichkeit der Realisierung von Eigenwerten der Observablen bei einer Messung bzw. bei Dekohärenz, dem Sprung ins Faktische, wenn ein isoliertes quantenphysikalisches System mit seiner Umgebung in Wechselwirkung tritt.

Die große Erkenntnis hieraus lautet also:
Wellenfunktionen stellen so etwas wie Wahrscheinlichkeitswellen dar:
nämlich die Potenzialitäten der Wirklichkeit!
Wellenfunktionen sind wirklich, weil sie bestimmen, was Realität werden kann …!

Etwas Geistiges, – immaterielle Potenzialität –, erweist sich als primär gegenüber der materiellen Realität! *
Die Potenzialität ist also das Medium des Geistes! [2]

Von unserer Raum-Zeit-Perspektive aus gesehen hängen die Quantensprünge vom Zufall ab. Die angesprungene und sich entwickelnde Ordnung aber ist nicht willkürlich, sondern in der Quantenstruktur des Universums vorgeformt! [3]

Es geht um Auswirkungen in der Struktur der Moleküle, aus denen auch wir bestehen: um Wechselwirkungen zwischen ihren Elementarteilchen, zu denen die Elektronen und der Atomkern gehören.

Sämtliches Geschehen in unserem Körper und Gehirn, – ob wir einen Muskel bewegen, Hunger haben oder uns freuen oder nachdenken, wird verursacht und gesteuert durch elektromagnetische und damit letztlich quantisch verursachte Wechselwirkungen zwischen den Atomen bestimmter Bereiche und Nervenbahnen unseres Körpers und Gehirns.

Die Quantentheorie wird von den Physikern immer wieder „die genaueste Beschreibung der Welt“ genannt.

Alles Faktische und Reale ist permanent eingebettet in eine ganze „Wolke“ von Potenzialität. In leicht abgewandelter Form taucht dieser Begriff immer wieder auf. Betont wird, dass die Gesetze der Quantenphysik „für alles im Universum“ gelten.

Grundlage der Experimente und Berechnungen der Quantenphysik, die sich immer auf einen zu definierenden „Zustand“ beziehen, ist „diejenige Information, die über ein zu befragendes physikalisches System vorliegt.“

Zu den erstaunlichsten Experimenten der Quantenphysik zählen Versuche, in denen ein Elementarteilchen (z. B. ein Elektron) in Abhängigkeit davon, ob es beobachtet wird oder

nicht, zu einer Welle wird, oder ein Teilchen bleibt. Und auch Experimente, in denen an verschiedenen und sehr weit auseinander liegenden Orten bestimmte miteinander in Verbindung stehende Elektronen sich bei einer Versuchsänderung an einem der beiden Orte simultan verhalten, also gleichzeitig reagieren. Obwohl das gegen das Gesetz der klassischen Physik verstößt, dass sich nichts schneller als mit Lichtgeschwindigkeit bewegen kann. [7]

Die Quantentheorie, wie sie um 1925 entstand, wird als „nicht-relativistische Einteilchen-Quantenmechanik" bezeichnet. Sie wurde bald weiterentwickelt zur relativistischen Quantenfeldtheorie, wobei aber die Grundgegebenheit messbarer Observabler und nicht-messbarer Zustände erhalten bleibt.

Obwohl die Quantenphysik in dem Bemühen entstand, die Physik der Atome zu verstehen, ist ihre Gültigkeit keineswegs auf den subatomaren Bereich beschränkt. Längst ist erwiesen, dass sie das Fundament für die gesamte Physik einschließlich der Kosmologie ist. [2]

* Zwischen „Wirklichkeit" und „Realität" ist zu unterscheiden. Das Primäre ist die Wirklichkeit. Sie hat eine duale Struktur aus Potenzialität und unserer faktischen Realität. Siehe auch die „dynamische Schichtenstruktur" Seite 6.

„BEDEUTUNG" UND „ERWARTUNG" ALS SCHLÜSSEL ZUR QUANTENPHYSIK

Das Vorhaben, unsere Empfindungen, Gedanken und Vorstellungen materiell zu begründen, hat es mit drei wesentlichen Problemen zu tun:
Unsere Empfindungen, Gedanken und Vorstellungen, die Bewusstsein voraussetzen, sind:

- untrennbar mit Bedeutung geladen,
- werden erlebt (sich wohl oder unwohl fühlen, Freude, Schmerzen),
- haben eine subjektive Ich-Perspektive.

Die immaterielle Kategorie „Bedeutung" lässt sich also nicht wegdiskutieren!
Sie ist unmittelbar mit der Kategorie „Information" verbunden:
Information ist codierte Bedeutung!
Wobei der Code (z. B. das neurologische, optische oder akustische Signal) materiell ist, die Bedeutung aber nicht!

Informationen im vollen Sinne des Wortes kommen nur in Lebenszusammenhängen vor und stellen diese eigentlich erst her. Sie sind die Kategorie, die zur Biochemie hinzukommen muss, um Leben lebendig zu machen. Strukturierte Materie allein ist in diesem Sinne noch keine Information. Ihr fehlt die Bedeutung. Letztere ist eine immaterielle Kategorie.
Damit schlägt Information die Brücke zwischen der immateriellen Welt der Bedeutungen, – wir können sie auch die Welt des Geistes nennen –, und der materiellen Welt. [2]

Damit ergibt sich die spannende Frage, wo Bedeutungen eigentlich herkommen. Weil sie nicht messbar sind, gibt es sie in der Faktenwirklichkeit nicht. Sie gehören in die Beziehungswirklichkeit. Es muss also schon vor der Entstehung des Lebens eine primäre Beziehungswirklichkeit gegeben haben, aus der sie stammen: aus der Beziehungswirklichkeit des unserer faktischen Welt zugrunde liegenden quantischen Insgesamt-Zusammenhanges der „Potenzialität Gottes"! [4]

Der große Interpret der Quantenphysik Hans-Peter Dürr verwendet statt „Bedeutung" häufig den anschaulichen Begriff „Erwartung" und spricht von „Erwartungsfeldern". [5]

QUANTISCHE VORGÄNGE IM BEWUSSTSEIN

In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts befassten sich Wissenschaftler aus den Bereichen Neurologie und der Quanten- und Biophysik wie Henry Stapp, John Eccles, Friedrich Beck, Roger Penrose und Stuart Hameroff mit quantischen Vorgängen im menschlichen Gehirn und Bewusstsein. [4]

Unser Bewusstseinsprozess, – unser Denken – ist eine durch Quantenkohärenz, also durch quantische Verbundenheit orchestrierte, fortlaufende Abfolge von messprozessartigen Faktifizierungen quantischer Potenzialitäten des Gehirns. Im quantenmechanischen „Messprozess" findet die Geist-Materie-Interaktion statt. „Geist" als Inbegriff aller Bedeutungen:

Nicht messbare raumzeitlose Potenzialität, – und mit ihr Bedeutung – tritt im menschlichen Gehirn in die Realität, indem Gedanken, Empfindungen und Sinneswahrnehmungen in den Erregungsmustern des Neuronennetzwerkes codiert und damit bewusst werden. [2]

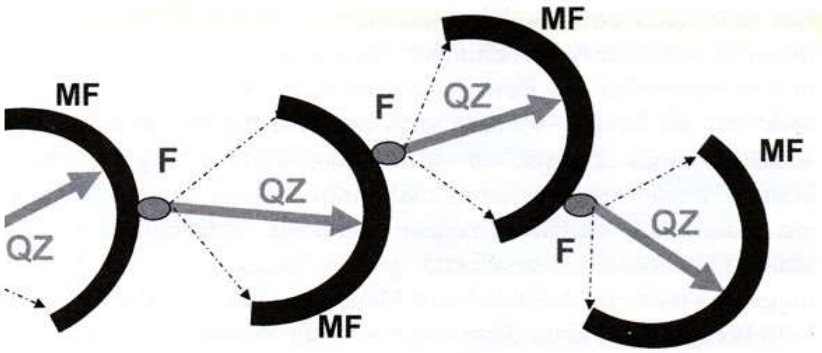
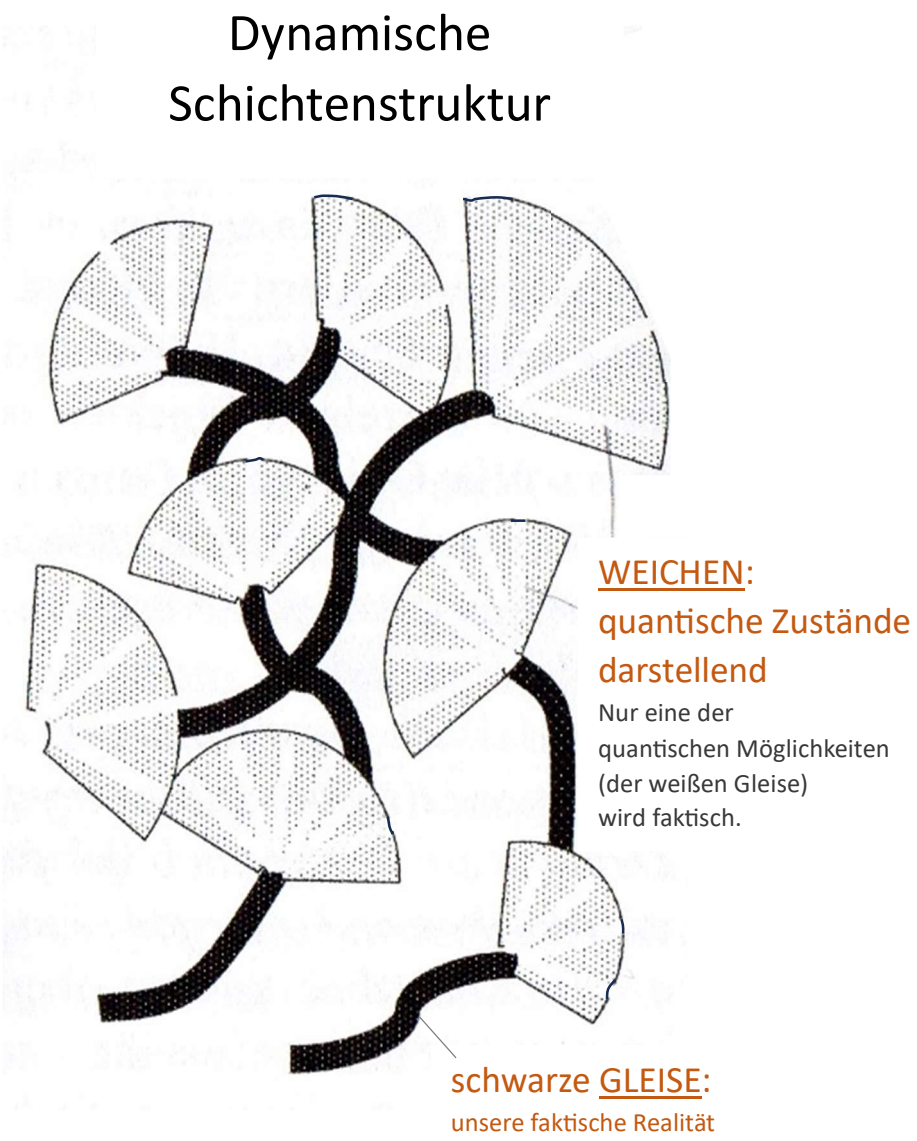


Abb. 41: Die allmähliche Verfertigung der Gedanken beim Reden: Beim freien Sprechen beginnen wir oft einen Satz, dessen Ende uns lediglich als Möglichkeit vorbewusst vorschwebt. Während des Redens wird der Satz vervollkommnet und wir setzen mit jedem ausgesprochenem Wort ein Faktum (F), aus dem ein weiterer Quantenzustand (QZ) mit einem neuen Möglichkeitsfeld (MF) erwächst.

Die vorstehende Grafik aus Thomas und Brigitte Görnitz „Die Evolution des Geistigen“ verdeutlicht die permanenten Abfolgen von Fakten und quantischen Zuständen in unserem Gehirn und Bewusstsein. [6]



Nach Thomas und Brigitte Görnitz gelten die Abfolgen der „dynamische Schichtenstruktur“, in dieser Grafik symbolhaft dargestellt, für sämtliche Vorgänge der Wirklichkeit..
Die dynamische Schichtenstruktur der Wirklichkeitsbeschreibung bezeichnet die gegenseitige Abhängigkeit von klassischer (faktische Realität) und (sie umfassender) quantischer Physik. [6]

Nach jedem Kollaps der Wellenfunktion fängt das Weben neuer Muster in neuen Überlagerungen unverzüglich wieder an und bereitet den Sprung ins Sein für zukünftige Ereignisse vor. Auf diese Weise wird Wirklichkeit erschaffen. [3]

Nur durch die permanenten Wechsel zwischen faktischer Realität und quantischen Zuständen in unserem Gehirn kann das, was wir unser Bewusstsein nennen, aus sich überlagernden, sich beeinflussenden und sich damit verstärkenden raumzeitlosen Informationsfeldern (wir können sie auch Bedeutungs- und Erwartungsfelder nennen) entstehen.

Hierin liegt auch das Wunder unserer tiefen Transzendenz-Erfahrungen begründet. Hier kann sich in unseren Grenzerfahrungen und unseren tiefen Meditationen die enorme Vielfalt der quantischen Erwartungsfelder unseres Bewusstseins durch immer weitere Überlagerung reduzieren bis hin zu einem nur noch einzigen Zustand (einer sogenannten quantischen Superposition). Wenn wir mit etwas Glück einen solchen Zustand erfahren, nehmen wir ihn wahr als ein ineinander Übergehen in ein Eins-Sein von ENERGIE und LIEBE ….

So ist der Verlauf im unteren, eher horizontal orientierten Teil bis zur Bewusstseinsstufe „SEIN – ZEN" noch faktisch dominiert, während die Bewusstseinsebene „MITGEFÜHL MIT ALLEM LEIDENDEN" sich relativ eindeutig als Erwartungshaltung des quantischen Insgesamt-Zusammenhanges des Universums verstehen lässt, und damit, wie der Quantenphysiker und Christ H.-J. Fischbeck es nennt, „der umfassenden Potenzialität Gottes"…!

Anders als auf der nicht wertenden SEIN – ZEN-Stufe überlagern, beeinflussen und verstärken sich hier die vielfältigen beteiligten quantischen Bedeutungs- und Erwartungsfelder in Richtung des eben erwähnten Bewusstseinszustandes einer quantischen Superposition, die erfahren wird als tief beglückender „energetisch empfundener Schub ins Raumzeitlose“ und als ein einziges ineinander Übergehen in die erwähnte Einheit von ENERGIE und LIEBE …

(Diese tiefste Erfahrung kann aber auch empfunden werden als Aufforderung zur Aktion und zur Tat …!)

Wie von der Meditationsforschung (Marshall 2005/Ott 2010) beschrieben,
„ … hat die Erfahrung, dass alles eins ist, dabei die Qualität einer Wahrnehmung.
Die Betroffenen haben den Eindruck, mit einer objektiven Realität in Berührung gekommen zu sein, die wirklicher ist als die Realität, die sie im normalen Wachzustand erleben.“ [7]

Wir haben spirituelle Bedürfnisse, weil unser Bewusstsein die Berührung mit dem sucht, das in der Natur mit uns verwandt ist –, dem bewusstseinsartigen Hintergrund des Universums. [3]

Es ist wohlbekannt, dass Meditationskundige einen Geisteszustand, die sogenannte „unio mystica“ erreichen können, in dem sie die Erfahrung des harmonischen „Eins-Seins mit allem“ machen. Es liegt nahe, dies als einen Zustand besonderer Verbundenheit der eigenen seelischen Potenzialität mit der umfassenden Potenzialität Gottes anzusehen.

Ein ähnlicher außerordentlicher Geisteszustand wird von Menschen an der Schwelle des Todes erlebt. [4]

Ein schönes Schlusswort zur Erfahrung des Transzendenten,
eine Veranschaulichung der „Potenzialität Gottes“ (Hans-Jürgen Fischbeck), finden wir bei Abraham Maslow:

„Der Mensch in diesem Zustand bedarf keiner Zukunft:
WEIL SIE BEREITS DA IST!
Werden hört in diesen Momenten auf,
in denen die Zeit sich auflöst
und unsere größten Hoffnungen und alle unsere Ziele
in der höchsten Form erfüllt und eingelöst sind!“ [7]

Luther nannte die Erfahrung des Transzendenten 1516:

„ … die unmittelbare Einwirkung des Ewigen …“

S C H L U S S - B E M E R K U N G E N

Es ist falsch, unsere Wahrnehmung der Wirklichkeit mit der Wirklichkeit schlechthin gleichzusetzen. Die Vorstellungen der modernen Physik sind radikal anders: Das Primäre ist nicht mehr die reine Materie, im Grunde dominiert die immaterielle Beziehung, reine Verbundenheit, die Veränderung, das Prozesshafte, das Werden, eine „Wirklichkeit als Potenzialität". Die Grund-Wirklichkeit hat mehr Ähnlichkeit mit dem unfassbaren, lebendigen Geist als mit der uns geläufigen greifbaren stofflichen Materie! [5] (Hans-Peter Dürr)

Liebe ist die Urquelle.
Sie wird nicht aus anderem geboren, – sie ist es, die alles durchdringt, umfasst und zusammenhält. [8] (Hans-Peter Dürr)

Die Quantenphysik bzw. die Wellenfunktion definiert und „bestimmt, was Realität werden kann"! Wirklichkeit und Geist gehen damit der Materie und unserer Realität voraus. Seit der fundamentalen und empirisch (Seite 2: „milliardenfach") bestätigten wissenschaftlichen Erkenntnis Heisenbergs und Schrödingers 1925/26 ist die Frage nach dem Primären entschieden! [2]

Die Erkenntnis der modernen Quantenphysik: – alles ist zu einem einzigen Ganzen verbunden, ist Information und Erwartung – (die wir in der Transzendenz als alles umfassende Liebe so eindrucksvoll erfahren können), hat den Materialismus wie den Atheismus widerlegt. Hans-Jürgen Fischbeck nennt diese Widerlegung „die ontologische Umkehr".

Nach den großen Interpreten der Quantenphysik kann die Faktisch-Werdung der Schöpfung nur aus der quantischen Potenzialität entstehen. Als Wissenschaftler konnten und können sie „Gott" nur umschreiben: mit Begriffen wie „das Universum", „der Kosmos", „der bewusstseinsähnliche Hintergrund" [3] oder „die Urquelle Liebe" [8]!

Es ist in unser Ermessen gestellt:

- ***ob wir in der Quantenphysik „die Potenzialität Gottes" [5] sehen und erkennen (wie Hans-Peter Fischbeck, christlicher Quantenphysiker der Evangelischen Akademie Wittenberg, der sich über das Tabu der Wissenschaft mutig hinwegsetzt),***

- ***ob uns diese Auffassung aus unserem christlichen Verständnis und unserer christlichen Tradition zu weit geht,***

- ***oder ob wir in ihr die einende Kraft des Dialoges zwischen den Religionen sehen, ein Weg in die Zukunft, der in Hans-Jürgen Fischbecks Begriff der „Potenzialität Gottes" hoffnungsvoll anklingt …***

QUELLEN

1
GREENE, BRIAN: *Der Stoff, aus dem der Kosmos ist,* TV-Dokumentation,
gesendet auf „arte“ im Januar 2013
Zählt zu den führenden Physikern auf dem Gebiet der Stringtheorie, Professor für Physik und Mathematik

2
FISCHBECK, HANS-JÜRGEN: *Quanten-Ontologie: Das Licht geht wieder an!*
Vortrag im November 2019 in der Evangelischen Akademie Wittenberg
Quantenphysiker, bis 1991 Zentralinstitut für Elektronenphysik der Akademie der Wissenschaften der DDR

3
SCHÄFER, LOTHAR: *Versteckte Wirklichkeit,* Hirzel-Verlag, Stuttgart 2004
1939-2020, deutsch-amerikanischer Quantenchemiker, war Professor für Physikalische Chemie an der Universität von Arkansas

4
FISCHBECK, HANS-JÜRGEN: *Erkenntnis und Bekenntnis,* Lit-Verlag, Berlin 2021
Siehe 2

5
DÜRR, HANS-PETER: *Auch die Wissenschaft spricht nur in Gleichnissen,*
Herder-Verlag, Freiburg 2004
1929-2014, Quantenphysiker, Mitarbeiter von Werner Heisenberg, langjähriger Direktor des Max-Planck-Instituts für Physik

6
GÖRNITZ, THOMAS, GÖRNITZ, BRIGITTE: *Die Evolution des Geistigen,*
Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen 2008
Thomas Görnitz, Quantenphysiker, Prof. für Didaktik der Physik, war Mitarbeiter von Carl Friedrich von Weizsäcker
Brigitte Görnitz, Psychologin, Psychotherapeutin

7
WIERS-KEISER, ERHARD: *Ein kurzes Plädoyer für das, was wir GOTT nannten,*
R. G. Fischer-Verlag, Frankfurt 2023
Hatte 1973 eine tiefe, sein Leben verändernde Transzendenz-Erfahrung, heute in jeder seiner täglichen Morgenmeditationen erfahrbar als tiefe Bewusstseins-Veränderung. Befasst sich mit ihrer wissenschaftlichen Erklärung.

8
DÜRR, HANS-PETER, PANIKKAR, RAIMOND: *Liebe – Urquelle des Kosmos,*
Herder-Verlag, Freiburg 2008
Siehe 5, Aufzeichnungen von Gesprächen Hans-Peter Dürr´s mit dem Religionsphilosophen Raimond Panikkar 2003