

dlv

Daniel Bühne

Von Quanten und Konstanten

Wie physikalische Phänomene mir helfen,
Gottes Wahrheit zu verstehen



Christliche Literatur-Verbreitung e.V.
Ravensberger Bleiche 6 · 33649 Bielefeld

Daniel Bühne studierte von 1993 bis 1999 an der WWU Münster Physik, Mathematik und Sport. Der verheiratete Vater von drei Söhnen lebt im Hochsauerland und unterrichtet dort an einem Gymnasium. Darüber hinaus engagiert er sich vor allem in der Jugend- und Gemeindegarbeit.

Wenn nicht anders vermerkt, sind die Bibelzitate der überarbeiteten Elberfelder Übersetzung 2003, Edition CSV Hückeswagen, entnommen.

Die Bezugnahme auf Veröffentlichungen von Autoren, die im vorliegenden Werk erwähnt werden oder aus denen zitiert wird, muss nicht bedeuten, dass deren theologische und sonstige Ansichten vom Verfasser oder vom herausgebenden Verlag geteilt werden.

1. Auflage 2021

© 2021 by CLV
Christliche Literatur-Verbreitung
Ravensberger Bleiche 6 · 33649 Bielefeld
Internet: www.clv.de

Satz: EDV- und Typoservice Dörwald, Steinhagen
Illustrationen und Umschlag: Lucian Binder, Marienheide
Druck und Bindung: Gutenberg Beuys Feindruckerei GmbH, Langenhagen

Artikel-Nr. 256746
ISBN 978-3-86699-746-2

Widmung

*Dieses Buch widme ich meiner lieben Mama.
Ohne das, was sie mir mitgegeben hat,
wäre ich nicht in der Lage gewesen,
dieses Buch zu verfassen.*

Inhalt

Danksagungen	9
Vorwort	10
Einführung	13
Hinweis zum Aufbau des Buches	17
1 Ganz oder gar nicht – Das Grundprinzip der Quantenphysik	18
2 Alles relativ?! – Was die spezielle Relativitätstheorie uns lehrt	22
3 An den Grenzen der Logik – Die Doppelnatur des Elektrons	38
4 Grenzbereiche der Erkenntnis – Die Unschärferelation	55
5 Die Triebfeder unseres Lebens – Die starke Kraft	66
6 Ein omnipräsenter Gott?! – Verschränkung von Quantenobjekten	71
7 Alles auf einen Blick	75
Epilog	76
Abkürzungen	78

»Wohl keine Entwicklung der modernen Wissenschaft hat das menschliche Denken nachhaltiger beeinflusst als die Geburt der Quantentheorie. Jäh wurden die Physiker eine Generation vor uns aus jahrhundertealten Denkmustern herausgerissen und fühlten sich zur Auseinandersetzung mit einer neuen Metaphysik aufgerufen. Bis zum heutigen Tag wähen die Qualen, die dieser Prozess der Neuorientierung bedeutete. Im Grunde haben die Physiker einen schweren Verlust erlitten: sie verloren ihren Halt in der Realität.«¹

1 Bryce DeWitt und Neill Graham, zitiert in: Nick Herbert, *Quantenrealität. Jenseits der Neuen Physik*, Basel: Birkhäuser Verlag, 1987, S. 31.

Danksagungen

Bei vier Personen möchte ich mich besonders bedanken, da sie maßgeblich am Zustandekommen dieses Buches beteiligt waren.

Zunächst einmal nenne ich Dr. Markus Spieker, der mich immer wieder antrieb, mit dem Schreiben dieses Buches zu beginnen. Des Weiteren danke ich Dir. u. Prof. a.D. Dr.-Ing. Werner Gitt, der das Buch fachlich untersucht und an vielen Stellen konstruktive Anregungen eingebracht hat. Dr.-Ing. William Kaal ist es gelungen, die strukturierte und logische Gedankenführung des Buches zu optimieren. Zu guter Letzt bin ich Lucian Binder dafür dankbar, dass er das Schriftstück mit seinen genialen Grafiken und Zeichnungen sowie seiner kreativen Covergestaltung gewaltig aufgewertet hat.

Vorwort

Ist es uns nicht allen schon so ergangen, dass wir beim Lesen der Bibel auf vermeintlich widersprüchliche Stellen gestoßen sind? In der Tat gibt es gewisse Spannungsfelder in der Bibel, die wir verstandesmäßig nicht auflösen können.

Dieser Problematik nimmt sich der Physiker Daniel Bühne an und kommt zu bemerkenswerten Ergebnissen. Er trifft eine Auswahl von teilweise schwer verständlichen physikalischen Phänomenen, die er didaktisch so aufbereitet, dass auch naturwissenschaftliche Laien einen Zugang dazu finden. Nachdem der Leser mit diesen Erkenntnissen vertraut gemacht worden ist, werden die Fakten in Analogie zu biblischen Aussagen gebracht. Ich greife hier nur zwei der von ihm behandelten Phänomene heraus.

Das Elektron kann sich einerseits als Materieteilchen erweisen, andererseits tritt es mit Welleneigenschaften in Erscheinung. Diese Doppelnatur konfrontiert uns mit einer physikalischen Wirklichkeit, die unserem Verständnis entgegensteht. Solche Phänomene sind Fakt, aber nicht erklärbar – und das gilt genauso bei etlichen scheinbar widersprechenden Aussagenpaaren in der Bibel. Bezüglich unserer Errettung lesen wir in der Bibel: »Bewirkt euer eigenes Heil mit Furcht und Zittern; denn Gott ist es, der in euch wirkt sowohl das Wollen als auch das Wirken, zu seinem Wohlgefallen« (Philipper 2,12-13). Sind wir es nun selbst, die wir durch unsere Anstrengung das Heil finden, oder ist es doch Gott, der es bewirkt? Theologische Streitgespräche führen hier zu keiner Lösung, aber die

Analogie zur Physik lässt uns unsere Denkgrenzen erkennen und demütig Gottes Wort in allem akzeptieren.

Ein weiteres physikalisches Phänomen, das uns hilft, biblische Zusammenhänge besser einordnen zu können, ist die heisenbergsche Unschärferelation, die Daniel Bühne in die folgende, leicht verständliche Form fasst: »Die Genauigkeit der einen Größe bedingt notwendigerweise die Ungenauigkeit der Komplementärgröße.« Er zeigt uns in seinem Buch, dass auch Gottes Wort in manchen Passagen eine solche Unschärfe aufweist, die auch durch noch so intensives Bibelstudium nicht zu beseitigen ist. Wie oft sind wir versucht, in biblische Aussagen mehr hineinzulegen, als dort geschrieben steht. Gott hat manche Details nicht so geoffenbart, wie wir es uns gern gewünscht hätten. Wie viele Spaltungen haben Gemeinden erlebt, nur weil manche »mehr wussten«, als die Bibel geoffenbart hat!

Der geneigte Leser fragt sich zu Recht, woran mag es liegen, dass wir bei so vielen physikalischen Phänomenen ihre analoge Entsprechung in der Bibel wiederfinden? So etwas kennt man doch von keinem anderen literarischen Werk. Und die Antwort dürfte nicht überraschen: Es handelt sich in beiden Fällen um denselben Autor – es ist Jesus Christus, der Sohn Gottes! »Durch ihn [= Jesus] hat er [Gott] auch die Welten geschaffen« (Hebräer 1,2; Schlachter 2000) – und damit ist auch alle Physik sein Werk. Bezüglich des Wortes Gottes, das er als Apostel verkündigt, schreibt Paulus in Galater 1,12: »Denn ich habe es weder von einem Menschen empfangen noch erlernt, sondern durch Offenbarung Jesu Christi.«

Dieses Buch halte ich besonders für zwei Personengruppen für sehr lesenswert. Zur ersten Gruppe gehören all jene, die in Jesus Christus bereits ihren Retter gefunden haben. Sie stoßen beim Lesen der

Bibel immer wieder auf Spannungsfelder, die sie nicht auflösen können. Da kommt dieses Buch von D. Bühne gerade recht. Dieselben Phänomene kennt die Physik auch. Da wir Physik stets mit Wahrheit und Wirklichkeit in Verbindung bringen, können wir es mit der Bibel genauso tun. Das stellt uns auf einen festen Untergrund, der nicht wanken kann.

Die zweite Gruppe, für die die Erkenntnisse dieses Buches bedeutsam sind, sind diejenigen Personen, die dem christlichen Glauben noch skeptisch gegenüberstehen. Sie werden überrascht sein, dass physikalische Gesetze und die Aussagen der Bibel viele Gemeinsamkeiten aufweisen. Das dürfte sie dazu anregen, dieses meistverbreitete Buch der Welt zur Hand zu nehmen, darin ausgiebig zu lesen und dann den zu finden, von dem dort ganz zentral die Rede ist: Jesus Christus!

Die Leser dieses sehr empfehlenswerten Buches werden staunend erkennen, dass selbst mithilfe physikalischer Phänomene ein Zugang zur Bibel möglich ist und der Glaube vertieft werden kann.

Werner Gitt

Einführung

»Ich hätte nie gedacht, dass Sie ein so gläubiger Mensch sind.« Solche oder ähnliche Aussagen habe ich in den 20 Jahren, seit denen ich als Mathematik-, Physik- und Sportlehrer an einem Gymnasium unterrichte, immer wieder von den Schülern gehört. Für viele von ihnen war ich zumindest in meinen ersten Berufsjahren ein Sportler. Zu dem Image eines Sportlers passt aus ihrer Sicht der christliche Glaube einfach überhaupt nicht. Noch unverträglicher erscheint ihnen die Gläubigkeit mit meiner naturwissenschaftlichen Ausrichtung. Ein Lehrer, der immer wieder logisches und strukturiertes Denken einfordert, kann doch nicht an das glauben, was die Bibel lehrt!

Tatsächlich wird mein Glaube immer wieder von zum Teil recht massiven Zweifeln erschüttert. Und es kann gut sein, dass der Naturwissenschaftler in mir zum Zweifeln und Hinterfragen neigt. Es ist leider auch oft so, dass diese Zweifel mir den Mut und den Elan rauben, froh meinen Glauben zu bekennen. Deshalb bin ich sehr dankbar dafür, dass das Studium physikalischer Erkenntnisse mir in einigen geistlichen Bereichen Sicherheit gebracht hat. Was Gott in der Natur geschehen lässt, sollte auch im geistlichen Leben möglich sein. Es ist also nicht so, dass ich trotz meines Physikstudiums Christ bin. Vielmehr kann ich sagen, dass das Physikstudium meine Überzeugung von der Glaubwürdigkeit des christlichen Glaubens gefestigt hat.

Teilweise helfen uns auffällige Analogien zwischen der Natur und der Lehre der Bibel, biblische Aussagen besser zu verstehen und zu glauben. In anderen Fällen können die Naturphänomene uns vielleicht helfen, mit Spannungsfeldern der Bibel besser umzugehen und

Aussagen, die sich für uns zu widersprechen scheinen, besser nebeneinander stehen zu lassen.

Fast scheint es mir in einigen Bereichen so, als habe Gott absichtlich Gesetze in seine Schöpfung eingebaut, um uns Menschen zu helfen, geistliche Wahrheiten annehmen zu können. An anderen Stellen wirkt es so, als habe Gott mit Humor unergründliche Geheimnisse in die Natur integriert, um uns Menschen zu zeigen, dass wir bei unserem Streben nach Perfektion und Allwissenheit gewisse Grenzen nie werden sprengen können.

Was mein Anliegen in diesem Buch sein soll, ist, eine Brücke zwischen physikalischen Naturphänomenen und zentralen geistlichen Bibelthemen zu schlagen.

Mir ist bewusst, dass die großen Themen und Spannungsfelder innerhalb der Bibel schon seit Jahrhunderten hinreichend ausgelegt bzw. diskutiert worden sind. Kapazitäten, die sich besser in der Bibel auskennen als ich, haben ihr gewichtiges Wort hierzu abgegeben.

Wenn also in diesem Buch Themen wie »Auserwählung oder freie Entscheidung des Menschen«, »Absolute oder relative Wahrheit«, »Können wir Gottes Wirken und seinen Willen erkennen?« behandelt werden, erhebt das Buch keinen Anspruch, zu diesen Themen neue Erkenntnisse oder bessere Erklärungen als die bereits vorliegenden zu liefern.

Was ich beabsichtige, ist, die teilweise verblüffenden Parallelen zwischen diesen recht kontrovers diskutierten Themen und Phänomenen aus der Physik aufzuzeigen. Und vielleicht wird die Lektüre dem einen oder anderen Leser helfen, innerlich ruhig über manche Spannungsfelder der Bibel zu werden. Wenn außerdem ein wenig Interesse und Faszination für eher unbekanntes physikalische Naturphänomene geweckt würde, wäre das ein schöner Nebeneffekt.

Die Kapitel des Buches sind jeweils folgendermaßen aufgebaut: Zum einen wird ein physikalisches Themengebiet so einfach vorgestellt, dass auch ein neugieriger Leser ohne größere mathematische und physikalische Begabungen und Vorkenntnisse es verstehen kann. Zum anderen wird dann jeweils versucht, eine Brücke zu einer Kernaussage der Bibel zu schlagen.

Das Buch ist keinesfalls eine abgeschlossene Abhandlung. Sicherlich gibt es noch viel mehr inspirierende Analogien zwischen den Naturgesetzen und biblischen Wahrheiten. Vielleicht bekommt ja der eine oder andere Leser Lust, sich weiterhin mit dieser Thematik zu beschäftigen.

Es ist derselbe Gott, der die Regeln der Natur aufgestellt und den Weg zum ewigen Leben ersonnen hat. Von daher sollte es nicht überraschen, dass viele Dinge übereinzustimmen scheinen. Der Gott, der immer derselbe bleiben wird, hat sich in der Natur und in seinem Wort geoffenbart. Diese Offenbarungen passen zueinander und ergänzen sich wunderbar.

Theodor Hänsch vom Max-Planck-Institut für Quantenoptik in Garching äußerte einmal: »Wir verstehen nicht, warum unsere Erklärungen funktionieren, und hoffen auf eine tiefere Erklärung.«² Als Christ ist für mich die tiefere Erklärung, dass ein allmächtiger Gott die Gesetzmäßigkeiten, die wir mathematisch zu beschreiben versuchen, in die Natur hineingelegt hat.

Das Studium dieser Gesetzmäßigkeiten und Phänomene kann uns auch im geistlichen Leben helfen; das ist die Grundthese dieses Buches.

2 <https://www.wissenschaft.de/allgemein/die-verdammte-quantenspringerei> (abgerufen am 3.5.2021).

»Alles hat er schön gemacht zu seiner Zeit; auch hat er die Ewigkeit in ihr Herz gelegt, ohne dass der Mensch das Werk, das Gott gewirkt hat, von Anfang bis Ende zu erfassen vermag. Ich habe erkannt, dass es nichts Besseres unter ihnen gibt, als sich zu freuen und sich in seinem Leben gütlich zu tun; und auch, dass er isst und trinkt und Gutes sieht bei all seiner Mühe, ist für jeden Menschen eine Gabe Gottes.

Ich habe erkannt, dass alles, was Gott tut, für ewig sein wird: Es ist ihm nichts hinzuzufügen und nichts davon wegzunehmen; und Gott hat es so gemacht, damit man sich vor ihm fürchte« (Prediger 3,11-14).

Diese Verse des weisen Königs Salomo belegen, dass die Bibel von der Richtigkeit meiner These ausgeht. Die Art, wie Gott die Natur erschaffen hat, soll unsere Gottesfurcht vermehren.

Wenn dieses Buch diesem Anliegen zuträglich ist, hat es seinen Sinn schon voll erfüllt.

Hinweis zum Aufbau des Buches

Die eingerahmten Abschnitte sind immer die Ausführungen zu den physikalischen Inhalten. Sie sind meiner Einschätzung nach recht unterschiedlich leicht zu verstehen. Außerdem sind sie nicht immer wichtig für das Verständnis der nachfolgenden Inhalte. Der Leser kann diesbezüglich selbst entscheiden, ob er den einen oder anderen Kasten lieber intensiv studieren, überfliegen oder gar auslassen möchte.

1

Ganz oder gar nicht – Das Grundprinzip der Quantenphysik

Die Welt der kleinsten Teilchen, um die es in diesem Buch in erster Linie gehen soll, funktioniert ganz anders, als wir es aus dem Alltag gewohnt sind.

Wir gehen selbstverständlich davon aus, dass Zustände harmonisch ineinander übergehen. Ein kleiner Baum, der jetzt 1,20 m hoch ist, wird in ein paar Jahren vielleicht 3,50 m hoch sein. Dies bedeutet aber automatisch, dass er in der Zeit bis dahin alle möglichen Zwischengrößen durchläuft. Jede mögliche Höhe zwischen 1,20 m und 3,50 m wird er zwischendurch einmal haben, anders geht es nicht.

Und wenn es gestern 15,3 °C warm gewesen ist, heute jedoch nur noch 12,7 °C gemessen werden, so ist jedem logisch denkenden Menschen klar, dass die Temperatur beim Sinken bis zu 12,7 °C alle möglichen Zwischentemperaturen mindestens einmal durchlaufen haben muss.

Bei den Quantenteilchen ist genau dies nicht der Fall. Elektronen, Protonen, Photonen etc. können nur spezielle, festgelegte Zustände einnehmen, die nicht harmonisch ineinander übergehen. Statt harmonisch von einem Energieniveau in ein anderes überzugehen, kann etwa das Elektron in der Atomhülle des Wasserstoffatoms nur Quantensprünge zwischen verschiedenen Energieniveaus machen. Beispielsweise könnte ein Elektron von einem Energieniveau der Energie -3,4 eV auf ein Energieniveau von -13,6 eV springen. Zwischen diesen

beiden Niveaus existiert jedoch kein mögliches Energieniveau, das das Elektron einnehmen könnte.

Dieses Prinzip der gequantelten Zustände durchzieht die komplette Welt der kleinsten Teilchen. Schaut man sich beispielsweise die Ladungen von Atomen an, finden wir dasselbe Phänomen. Nicht jede elektrische Ladung ist möglich, sondern nur Vielfache der Elementarladung $e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.³ Ein Atom kann also niemals eine elektrische Ladung von $2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ besitzen. Diese Ladung ist unmöglich! Die kleinstmögliche Ladung ist $1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, der nächstmögliche Wert dann $3,204 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ – eben das Doppelte von $1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

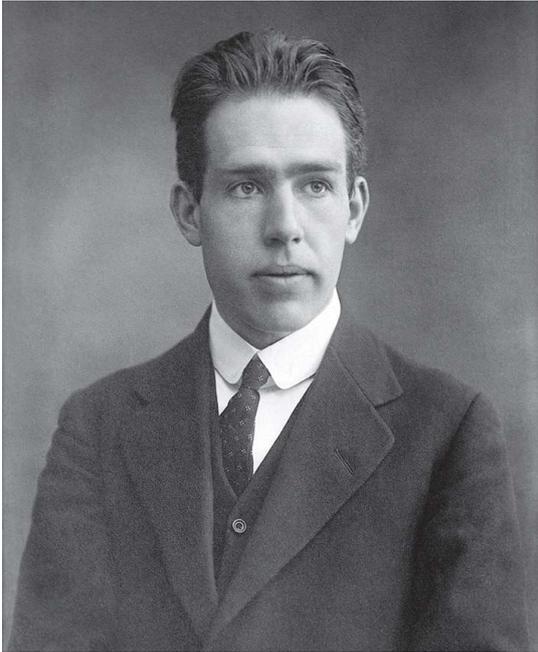
Warum kann das Elektron im Wasserstoffatom keine Energieniveaus zwischen den beiden oben genannten Werten einnehmen? Warum an allen Ecken diese diskreten Werte, die die kleinsten Teilchen annehmen können, dazwischen jedoch nichts? Wieso keine harmonischen Übergänge, sondern nur Quantensprünge?

»Die Quantenmechanik ist sehr Achtung gebietend. Aber eine innere Stimme sagt mir, dass das noch nicht der wahre Jakob ist. Die Theorie liefert viel, aber dem Geheimnis des Alten bringt sie uns kaum näher. Jedenfalls bin ich überzeugt, dass der nicht würfelt.«⁴ So äußerte Einstein in einem Diskurs mit anderen führenden Quantenphysikern. Niels Bohr (erhielt 1922 für seine Arbeiten am Atommodell den Nobelpreis) erwiderte: »Es kann doch nicht unsere Aufgabe sein, Gott vorzuschreiben, wie er die Welt regieren soll.«⁵

3 C steht für Coulomb. Ein Coulomb ist definiert als die elektrische Ladung, die innerhalb einer Sekunde durch den Querschnitt eines Leiters transportiert wird, in dem ein elektrischer Strom der Stärke von einem Ampere fließt.

4 Einstein in einem auf den 4. Dezember 1926 datierten Brief an Max Born. Siehe <https://www.aphorismen.de/zitat/115581> (abgerufen am 3.5.2021).

5 S.M. Markus, *Der Gott der Physiker*, Basel: Birkhäuser, 1986, S. 327.



Niels Bohr (1885 – 1962), der große dänische Physiker, der für seine Verdienste rund um die Erforschung der Struktur der Atome 1922 den Nobelpreis erhielt.

Es ist und bleibt ein Rätsel. Wir als Christen glauben, dass sich ein genialer Designer all die mysteriösen Zusammenhänge ausgedacht hat.

Und Bohrs Antwort trifft schon ziemlich genau die Haltung, die auch Paulus einnimmt, wenn er schreibt: »Wer bist du denn, o Mensch, der du das Wort nimmst gegen Gott? Wird etwa das Geformte zu dem, der es geformt hat, sagen: Warum hast du mich so gemacht?« (Römer 9,20).

In der Glaubensrealität ist es nicht anders als in der Quantenphysik. Wohl möglich, dass es uns nicht gefällt, wenn die Bibel sagt: »Und es ist in keinem anderen das Heil, denn es ist auch kein anderer Name unter dem Himmel, der unter den Menschen gegeben ist, in dem wir errettet werden müssen« (Apostelgeschichte 4,12).

Aber wenn die Bibel wirklich das sein sollte, was sie beansprucht – die geoffenbarte Wahrheit Gottes –, dann müssen wir auch oder erst recht auf diesem Gebiet das akzeptieren, was unser Schöpfer und Erlöser sich als Weg zum Heil für uns Menschen ausgedacht hat.

Genau wie in der Quantenphysik gibt es auch hier keine Zwischenzustände, es gilt ganz klar: alles oder nichts. In Gottes Wort heißt es dazu: »Wer den Sohn hat, hat das Leben; wer den Sohn Gottes nicht hat, hat das Leben nicht« (1. Johannes 5,12).

»Wer nicht mit mir ist, ist gegen mich«, sagt Jesus an anderer Stelle (Matthäus 12,30). Ein Mittelding ist hier kategorisch ausgeschlossen, es gibt keine 50%-Christen. Entweder wir glauben, dass Jesus unser Retter und Herr ist, und sind bereit, ihm nachzufolgen, oder wir gehören zu seinen Feinden. Neutralität ist an dieser Stelle kein möglicher Zustand ...