Gar nicht so neu

Laut dem theoretischen Teilchenphysiker Hans Christian von Baeyer gibt die Wellenfunktion nur das wieder, was ein Beobachter erwartet (»Eine neue Quantentheorie«, November 2013, S. 46).

Norbert Hinterberger, Hamburg: Hier werden lauter alte Ideen einfach neu gemischt – vom Bayesianismus über den Kopenhagener (Quanten-)Antirealismus bis zu einer subjektivistischen Interpretation der bornschen Regel. Trotzdem findet Baeyer zu Schrödingers Katze: »Der QBismus löst das Rätsel, indem er darauf beharrt, die Wellenfunktion sei keine objektive Eigenschaft der Katze in der Kiste, sondern eine subjektive Idee des Beobachters.« Die in der Tat logisch nicht hinnehmbare Aussage, die Katze sei (in ein und demselben Kausalzusammenhang) zugleich tot und lebendig, kommentiert Baeyer so: »Dass der Kenntnisstand einer Person die Welt so oder anders erschafft, ist eine absurde, geradezu größenwahnsinnige Idee.«

Das ist natürlich richtig. Allerdings weiß ich nicht, wo da der Unterschied zu den vorsätzlich subjektivistischen Beobachtern des QBismus liegen soll. Überdies scheint mir hier die Einsicht etwas zu mangeln, dass eine »subjektive Idee« genauso wie die Vorgänge im Katzenkasten auf einem objektiven materiellen Vorgang beruht (in diesem Fall auf einem objektiven Gehirnvorgang). An sich müsste leicht zu verstehen sein, dass man nicht einfach den einen Vorgang wellentheoretisch behandeln kann und den anderen nicht. Beides sind Materieprozesse – und andere Vorgänge kennen wir in der Physik nicht. Es kann sich also nur um die Frage handeln, welche Wellenfunktionen wir als relevanter für die Katzensituation erachten. Ich denke, man kann hier sehr schnell zu der Überzeugung gelangen, dass uns das Untersuchungsobjekt letztlich doch mehr interessieren wird als die Gefühlslagen irgendwelcher Beobachter, die einer subjektivistischen Interpretation der Wahrscheinlichkeitstheorie vertrauen.

Gunter Berauer, München: Bei den Aussagen des Beitrags von einer neuen Quantentheorie zu sprechen, ist ein wenig vermessen. Denn alles, was in dem Beitrag als neu bezeichnet wird, ist eine direkte Folge der alten Kopenhagener Deutung der Quantenmechanik, die immer noch als Standardinterpretation gilt. Auch sie kombiniert schon Quanten- und Wahrscheinlichkeitstheorie – genauso, wie es der QBismus tut. Nach Kopenhagen sagt uns die Wellenfunktion, mit welchen Wahrscheinlichkeiten bei einer bestimmten Wechselwirkung zwischen Teilen der Welt sich die verschiedenen Werte von Eigenschaften manifestieren können. Dabei

Spektrum DER WISSENSCHAFT

Chefredakteur: Prof. Dr. phil. Dipl.-Phys. Carsten Könneker M. A. (v.i.S.d.P.)
Redaktionsleiter: Dr. Hartwig Hanser (Monatshefte), Dr. Gerhard Trageser (Sonderhefte)
Redaktion: Mike Beckers, Thilo Körkel, Dr. Klaus-Dieter Linsmeier, Dr. Christoph Pöppe (Online-Koordinator), Dr. Frank Schubert, Dr. Adelheid Stahnke, Antje Findeklee (Bild des Monats); E-Mail: redaktion@spektrum.com
Ständiger Mitarbeiter: Dr. Michael Springer
Editor-at-Large: Dr. rer. nat. habil. Reinhard Breuer
Art Direction: Karsten Kramarczik
Layout: Anne Angowski, Sibylle Franz, Oliver Gabriel, Anke Heinzelmann, Claus Schäfer, Natalie Schäfer
Schlussredaktion: Christina Meyberg (Ltg.), Sigrid Spies, Katharina Werle
Bildredaktion: Alice Krüßmann (Ltg.), Anke Lingg, Gabriela Rabe
Referentin des Chefredakteurs: Kirsten Baumbusch
Redaktionsassistenz: Erika Eschwei
Redaktionsanschrift: Postfach 10 48 40, 69038 Heidelberg, Tel. 06221 9126-711, Fax 06221 9126-729
Verlag: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 10 48 40, 69038 Heidelberg; Hausanschrift: Slevogtstraße 3–5, 69126 Heidelberg, Tel. 06221 9126-600, Fax -751; Amtsgericht Mannheim, HRB 338114
Verlagsleiter: Richard Zinken
Geschäftsleitung: Markus Bossle, Thomas Bleck
Herstellung: Natalie Schäfer, Tel. 06221 9126-733
Marketing: Annette Baumbusch (Ltg.), Tel. 06221 9126-741, E-Mail: service@spektrum.com
Einzelverkauf: Anke Walter (Ltg.), Tel. 06221 9126-744
Übersetzer: An diesem Heft wirkten mit: Dr. Werner Gans, Dr. Julia Heymann, Dr. Ursula Loos, Dr. Andreas Nestke, Claus-Peter Sesin, Dr. Michael Springer, Joachim Willeitner.
Leser- und Bestellservice: Helga Emmerich, Sabine Häusser, Ute Park, Tel. 06221 9126-743, E-Mail: service@spektrum.com

Vertrieb und Abonnementverwaltung:
Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, c/o ZENIT Pressevertrieb GmbH, Postfach 81 06 80, 70523 Stuttgart, Tel. 0711 7252-192, Fax 0711 7252-366, E-Mail: spektrum@zenit-presse.de, Vertretungsberechtigter: Uwe Bronn

Die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH ist Kooperationspartner der Nationales Institut für Wissenschaftskommunikation gGmbH (NaWik). Das NaWik ist ein Institut der Klaus Tschira Stiftung gGmbH und des Karlsruher Instituts für Technologie. Wissenschaftlicher Direktor des NaWik ist Spektrum-Chefredakteur Prof. Dr. Carsten Könneker.

Bezugspreise: Einzelheft € 8,20 (D/A) / € 8,50 (L) / sFr. 14,–; im Abonnement € 89,– für 12 Hefte; für Studenten (gegen Studiennachweis) € 69,90. Abonnement Ausland: € 97,40, ermäßigt € 78,30. E-Paper € 60,– im Jahresabonnement (Vollpreis); € 48,– ermäßigter Preis auf Nachweis. Zahlung sofort nach Rechungserhalt.
Konto: Postbank Stuttgart 22 706 708 (BLZ 600 100 70).
Die Mitglieder des Verbands Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin in Deutschland (VBio) und von Mensa e. V. erhalten SdW zum Vorzugspreis.
Anzeigen: iq media marketing gmbh, Verlagsgruppe Handelsblatt GmbH, Bereichsleitung Anzeigen: Patrick Priesmann, Tel. 0211 887-2315, Fax 0211 887 97-2315; verantwortlich für Anzeigen: Nicole Klemmer, Postfach 102663, 40017 Düsseldorf, Tel. 0211 887 1373
Druckunterlagen an: iq media marketing gmbh, Vermerk: Spektrum der Wissenschaft, Kasernenstraße 67, 40213 Düsseldorf, Tel. 0211 887-2387, Fax 0211 887-2686
Anzeigenpreise: Gültig ist die Preisliste Nr. 34 vom 01. 01. 2013.
Gesamtherstellung: L. N. Schaffrath Druckmedien GmbH & Co. KG, Marktweg 42–50, 47608 Geldern

Sämtliche Nutzungsrechte an dem vorliegenden Werk liegen bei der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH. Jegliche Nutzung des Werks, insbesondere die Vervielfältigung, Verbreitung, öffentliche Wiedergabe oder öffentliche Zugänglichmachung, ist ohne die vorherige schriftliche Einwilligung des Verlags unzulässig. Jegliche unautorisierte Nutzung des Werks berechtigt den Verlag zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer. Bei jeder autorisierten (oder gesetzlich gestatteten) Nutzung des Werks ist die folgende Quellenangabe an branchenüblicher Stelle vorzunehmen: © 2013 (Autor), Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Heidelberg. Jegliche Nutzung ohne die Quellenangabe in der vorstehenden Form berechtigt die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer.

Wir haben uns bemüht, sämtliche Rechteinhaber von Abbildungen zu ermitteln. Sollte dem Verlag gegenüber der Nachweis der Rechtsinhaberschaft geführt werden, wird das branchenübliche Honorar nachträglich gezahlt. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Bücher übernimmt die Redaktion keine Haftung; sie behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.

ISSN 0170-2971

SCIENTIFIC AMERICAN
75 Varick Street, New York, NY 10013-1917
Editor in Chief: Mariette DiChristina, President: Steven Inchcoombe, Executive Vice President: Michael Florek, Vice President and Associate Publisher, Marketing and Business Development: Michael Voss

Erhältlich im Zeitschriften- und Bahnhofsbuchhandel und beim Pressefachhändler mit diesem Zeichen.

ist die Art der in Betracht gezogenen Wechselwirkung bereits in der Wellenfunktion erfasst. Aus diesem Spektrum der Möglichkeiten wählt dann die Natur bei der Wechselwirkung durch den Kollaps der Wellenfunktion je einen Wert pro Eigenschaft aus, der so zum Faktum wird. Die vor der Beobachtung bestehenden Möglichkeiten als gleichzeitig nebeneinander bestehende Fakten aufzufassen, ist unvereinbar mit der Kopenhagener Deutung. Es war schon immer eine Fehlinterpretation der Quantenmechanik, zu behaupten, Teilchen könnten sich gleichzeitig an verschiedenen Orten aufhalten oder Schrödingers Katze sei, solange man nicht nachschaut, gleichzeitig tot und lebendig. Das Ergebnis eines Experiments wird erst durch das Experiment selbst erzeugt und existierte nicht schon vorher.

Insgesamt gesehen muss man dem QBismus also bescheinigen, dass er eine olle Kamelle ist. Positiv daran ist allerdings, dass seine Protagonisten offenbar die immer noch und immer wieder begangenen Interpretationsfehler der Quantenmechanik erkannt haben. Aus der Erkenntnis, etwas bisher falsch interpretiert zu haben, sollte man aber keine »neue Theorie« machen wollen.

Peter Engelhardt, Frankfurt am Main: Prinzipiell dürfte die Position der QBisten, die den Erklärungsanspruch der Quantentheorie auf das niedrigstmögliche Niveau setzen, kaum zu beanstanden sein. Den meisten Physikern dürfte das allerdings nicht schmecken. So hört man beispielsweise, dass es Serge Haroche (Physik-Nobelpreis 2012) gelungen sei, das Verständnis des quantenmechanischen Messprozesses als Dekohärenz von Quantenzuständen hin zu klassischen Feldern experimentell zu analysieren (Spektrum der Wissenschaft 12/2012, S. 22).

Vor diesem Hintergrund scheint es mir ratsam, sich eher mit der sich rasant entwickelnden Dekohärenzidee auseinanderzusetzen. QBismus mag nützlich sein zur begrifflichen Klärung beim Gebrauch stochastischer Aussagen, letztlich ist er aber wohl eher ein interpretatorisches Durchgangsstadium.

Es gibt schon Ergebnisse

Gary Taubes sah in den großen Mengen leicht verdaulicher Kohlehydrate, die wir zu uns nehmen, die Hauptursache für die weit verbreitete Fettleibigkeit (»Was macht wirklich dick?«, November 2013, S. 40).

Udo Werner, per E-Mail: Mit Interesse und Vergnügen habe ich die Beiträge zum »richtigen« Essen zur Kenntnis genommen. Im Artikel von Gary Taubes wird die Sache auf den Punkt gebracht. Was mich stört, ist, dass hier getan wird, als müsse man endlich nur einmal vernünftige Experimente mit quantifizierbaren Parametern durchführen. Ich möchte darauf hinweisen, dass schon seit 1966 nicht nur Vorschläge dazu, sondern auch verlässliche Ergebnisse von Wolfgang Lutz in »Leben ohne Brot« vorgelegt wurden.

Richtige Wahl des Tiermodells

Da Forscher immer dieselben Tiermodelle einsetzen, entgehen ihnen wichtige Zusammenhänge, meinte die Biologin Jessica Bolker (»Jenseits von Ratten und Fliegen«, Oktober 2013, S. 40).

Thomas Kolbe, Wien: Die Kritik von Jessica Bolker ist grundsätzlich richtig. Allerdings berücksichtigt sie eine Reihe anderer Aspekte nicht. Aus finanziellen und technischen Gründen ist es meist nicht möglich, ein breites Spektrum an für die Forschung interessanten Tierarten wie Gürteltier (Lepra), Nacktmull (Krebs), Nerz (Influenza) oder gar die Alabama-Küstenmaus (Stoffwechsel) zu halten. Selbst eine Krallenfroschhaltung ist von Technik und Betreuung her nicht einfach. Für Wildmäuse ist etwa eine seminatürliche Bodenhaltung in großen Glashäusern wie am Institut für Wildtierkunde und Ökologie in Wien notwendig. Bei allen Wildtierpopulationen sind nur Beobachtungen und Messungen, aber keine gezielten Experimente möglich. Eine Einengung auf maßgeschneiderte ingezüchtete Mausmodelle erfolgte mit dem Ziel, weniger Versuchstiere zu verwenden. Dass Versuche mit mehreren verschiedenen Inzuchtstämmen stattfinden sollten, ist bekannt. Jetzt aber wieder auf Auszuchtstämme zu wechseln, die die genetische Variabilität der Menschen besser abbilden, würde zu einem extremen Anstieg der Versuchstierzahlen führen. Die richtige Wahl des Tiermodells schon in der Planungsphase ist für viele Studien ganz entscheidend. Dem Punkt wird durch neu eingerichtete Lehrstühle und Studiengänge für Komparative und Translationale Medizin an der Medizinischen und an der Veterinärmedizinischen Universität Wien Rechnung getragen. Es bleibt zu hoffen, dass durch bessere Ausbildung und Sachkunde auf diesem Gebiet die Aussagekraft tierexperimenteller Studien steigt.

FOLGEN SIE UNS IM INTERNET

facebook
www.spektrum.de/facebook

YouTube
www.spektrum.de/youtube

Google+
www.spektrum.de/googleplus

twitter
www.spektrum.de/twitter

BRIEFE AN DIE REDAKTION

... sind willkommen! Schreiben Sie uns auf
www.spektrum.de/leserbriefe
oder schreiben Sie mit Ihrer kompletten Adresse an:

Spektrum der Wissenschaft
Leserbriefe
Sigrid Spies
Postfach 10 48 40
69038 Heidelberg
E-Mail: leserbriefe@spektrum.com

Die vollständigen Leserbriefe und Antworten der Autoren finden Sie ebenfalls unter:
www.spektrum.de/leserbriefe