

## Ein Lösungsansatz zur Problematik der „Vielwelten-Interpretation“ der Quantenmechanik

**Kurzfassung:** Im Zusammenhang mit der Kopenhagener Deutung wird das Kollektive Unbewusste in die Überlegungen einbezogen. Dabei wird auf die Problematik von Schrödingers Katze, der Vielwelten-Theorie und der „Realität“ eingegangen. Stichworte:

- ((1)) Eine Folge der „Kopenhagener Deutung“ ist die Unmöglichkeit einer genauen Vorhersage der Zukunft. Zum Verständnis des Doppelspalt-Experiments erweist sich die „Vielwelten-Interpretation“ der Quantenmechanik von Hugh Everett als brauchbar. Ein Schönheitsfehler dieser Theorie liegt vielleicht darin, dass sie eine Inflation von Welten annimmt, die neben der jeweils von uns „erlebten“ existieren. Darauf sei es, meint John Gribbin\*), zurückzuführen, dass die Theorie nicht „die Physiker im Sturm eroberte“.
- ((2)) Schrödingers Wellenfunktion beschreibt die Wahrscheinlichkeit, ein Teilchen, etwa ein Elektron, zu einer bestimmten Zeit an einem bestimmten Ort zu finden. Es ist aber sinnlos zu fragen, auf welchem Weg es von einem zuletzt bekannten Ort zu dem Ort, an dem es dann tatsächlich beobachtet wurde, gelangt ist. Gribbin zieht den Vergleich mit dem Zug eines Springers auf einem Schachbrett. Der Spieler entschließt sich, als Zielpunkt des Zuges eines von maximal acht möglichen Feldern zu wählen. Es ist offensichtlich sinnlos zu fragen, „auf welchem Weg“ der Springer sein Zielfeld erreicht hat. In gleicher Weise ist es sinnlos zu fragen, welchen Weg ein Elektron zurückgelegt hat, um den Beobachtungsort zu erreichen. Es ist sinnlos, vom Weg eines Elektrons zu sprechen. Schrödinger sprach von einer „verdammten Quantenspringerei“.
- ((3)) Bleiben wir doch einmal beim Beispiel der „Rösselspringerei“. Nehmen wir an, wir hätten einen Schachcomputer, der sämtliche möglichen Züge einer Partie bis zu 200 Doppelzügen vorausberechnen könnte. Vom Standpunkt des Computers aus sind alle diese vorausberechneten Partien „möglich“. Tatsächliche Züge dürfen aber erst durch einen den Computer steuernden „Spieler“ gemacht werden. Es soll uns bei unseren Überlegungen auch nicht stören, dass ein Computer dieser Kapazität nie gebaut werden kann. Dies folgt aus der zu großen Zahl der jeweils möglichen verschiedenen Einzelzüge. Nach dem  $n^{\text{ten}}$  Zug sind alle vergangenen Züge „Realität“, die zukünftigen Züge, soweit nicht bereits das Ende der Partie durch „Matt“, „Patt“ oder „Remis“ eingetreten ist, „Möglichkeiten“. In analoger Weise ist für den Beobachter eines Elektrons dessen früherer Ort Realität, ein zukünftiger Ort Möglichkeit. Statt Schach kann natürlich auch ein Spiel gewählt werden, dessen „Züge“ den möglichen Endpunkten eines Quantensprunges entsprechen. Solange ein solcher Zug noch nicht Realität sondern nur Möglichkeit ist, soll ihm eine bestimmte Wahrscheinlichkeit zugeordnet sein, die durch Schrödingers Wellenfunktion beschrieben wird.
- ((4)) Zurück zur Vielwelten-Theorie. Versuchen wir, aus der Analogie im vorigen Absatz eine neue Betrachtungsweise zu finden. Der beobachtende Physiker entspricht dem Computer. Für ihn gibt es in jedem Zeitpunkt eine bekannte reale Vergangen-

heit und eine durch Möglichkeiten beschriebene Zukunft. Jede Handlung, jede Beobachtung, jedes Experiment sind die Züge eines Spiels. Nur, soll die Analogie stimmen, muss es einen vom Physiker unabhängigen „Spieler“ geben, der die Auswahl aus den jeweiligen Möglichkeiten trifft. Der Physiker experimentiert, so wie der Computer die möglichen Züge errechnet. Die Ergebnisse seiner Experimente werden der Wellenfunktion entsprechen. Der vom Physiker unabhängige Spieler aber bestimmt, welche der Möglichkeiten schließlich tatsächlich Realität wird. Und wenn dieser Spieler wirklich „das gesamte Spiel bestimmt“, den gesamten Ablauf der Welt steuert, ja dann ist er der arbiter mundi par excellence.

- ((5)) Dieses Denkmodell scheint den Teufel mit dem Beelzebub auszutreiben. Schon die Vielwelten-Theorie stellt unsere Vorstellungskraft auf eine harte Probe. Eine Spieler-Theorie gemäß ((4)) bringt aber ein geradezu esoterisches Moment in die Überlegungen. Ist so etwas im Bereich der Naturwissenschaften überhaupt zulässig? Hier soll auf einige Überlegungen von C.G.Jung zurückgegriffen werden. C.G.Jung hat den Begriff des „kollektiven Unbewussten“ eingeführt. In seiner Rede „Über die Archetypen des kollektiven Unbewussten“ vom 1. Juli 1955 anlässlich seiner Ernennung zum Ehrendoktor der ETH Zürich ist dieses „Kollektive“ durchaus als etwas „einem Kollektiv von Menschen Gemeinsames“ zu erkennen. Es ist etwas über das einzelne Individuum Hinausgehendes, etwas vielen Individuen Gemeinsames. Und dieses Kollektive ist offenbar in der Lage, das Leben eines einzelnen Individuums zu beeinflussen, zu steuern, ohne dass dieser Steuerungsvorgang dem gesteuerten Individuum bewusst wird. Hier kann ohne Schwierigkeiten eine Analogie zur Steuerung des Computers, des beobachtenden Physikers, durch den Spieler gemäß ((4)) gesehen werden.
- ((6)) Das kollektive Unbewusste von C.G.Jung stellt sich in einer Art kollektiven Gedächtnisses der Menschheit dar. Es wäre aber möglicherweise zu kurz gegriffen, wollte man dieses Unbewusste nur als eine Art Ablage, eine Registratur von Eindrücken aus der bewussten Sphäre sehen. Nehmen wir doch einmal an, auch im kollektiven Unbewussten gäbe es Lebensvorgänge analog denen der bewussten Sphäre. Solche Lebensvorgänge würden dann das gesamte Kollektiv von Menschen, denen dieses Unbewusste gemeinsam ist, beeinflussen.
- ((7)) In den Vorhersagen gibt es keine Unterschiede zwischen der Kopenhagener Deutung und der Vielwelten-Theorie. Aber ebenso gibt es keine Unterschiede zwischen diesen Vorhersagen und denen einer Spieler-Theorie gemäß ((4)). Die Entscheidung für die eine oder die andere Auffassung ist unter anderem auch vom Inhalt, den man dem Begriff „Realität“ gibt, abhängig. Die Existenz von  $10^X$  mehr oder weniger gleichen Individuen bei ständig steigendem X erscheint dem Autor jedenfalls schwerer vorstellbar als die Existenz eines kollektiven Unbewussten, das ein Kollektiv von Menschen beeinflusst.
- ((8)) Diese Überlegungen sind natürlich noch sehr rudimentär. Dass sie kaum experimentell widerlegt werden können, ist ein schwacher Trost. Es gibt aber beobachtbare Erscheinungen, die mit dieser Deutung eindrucksvoll in Einklang stehen. Veränderungen von Mode und Geschmack treten vielfach an verschiedenen Orten anscheinend unabhängig voneinander gleichzeitig auf. Gleiches gilt für politische Strömungen und schließlich auch immer wieder für wissenschaftliche Erkenntnisse.

Ein leicht zu beobachtendes Phänomen ist die Entwicklung der Sprache. Auch die Übergänge von Althochdeutsch zu Mittelhochdeutsch bzw. von Mittelhochdeutsch zu Neuhochdeutsch scheinen sich jeweils an verschiedenen Orten und mehr oder weniger unabhängig voneinander vollzogen zu haben. Auch heute beobachten wir sprachliche Veränderungen, die im Hinblick auf das stark vereinheitlichte Lernen von Sprache und Aussprache und auf raumübergreifende Massenmedien schwer verständlich sind. Man findet bei etwas Aufmerksamkeit unschwer Beispiele. Dazu gehört eine Änderung der Betonung ebenso wie etwa die Aussprache von stimmhaftem **S** an Stelle des immer mehr verschwindenden stimmlosen **S**. Die Bemerkung: „Die Sprache lebt“ darf in diesem Zusammenhang durchaus als Hinweis auf ein vom einzelnen Individuum unabhängiges kollektives Leben aufgefasst werden. Solche nicht bewusst herbeigeführten Sprachveränderungen müssten offenbar gerade dann auftreten, wenn die Sprache ein Eigenleben führte, das von einem kollektiven Unbewussten gesteuert wird.

- ((9)) In unserer Spieler-Theorie haben wir zunächst nur von einem einzelnen Spieler gesprochen. Dieser arbiter mundi hätte aber eine äußerst umfangreiche Aufgabe. Er müsste unter anderem jeden einzelnen Quantensprung im Universum steuern. Es liegt nahe, sein Aufgabengebiet aufzuteilen. Sprechen wir einmal versuchsweise von einer „kollektiven Sprachsteuerung“. Solche kollektiven Steuerungen sind aber keineswegs auf den Menschen beschränkt. Hier ein anderes Beispiel: Bestimmte Schwärme kleiner Fische finden oft in einer Form zusammen, die einem großen Raubfisch ähnelt. Sie schützen sich damit erfolgreich gegen Angriffe wirklicher Raubfische. Dem Autor bereitet die Vorstellung Schwierigkeit, dass etwa ein einzelner kleiner Fisch an einem Flossenende des Schein-Raubfisches diesen Platz in irgend einer Form „bewusst“ eingenommen hat. Befriedigender erscheint ihm die Annahme eines kollektiven Unbewussten des Fischschwarms. Solche Überlegungen ändern sich für den Autor auch dann nicht, wenn an die Stelle eines bewussten Verhaltens ein instinktives Verhalten tritt und man von einem kollektiven Instinkt spricht.
- ((10)) Als vernunftbegabte Wesen pflegen die Menschen für ihre Meinungen und Handlungen Vernunftgründe anzugeben. Sie können ihre Sympathien und ihre Antipathien ebenso wie ihr Tun begründen und sie sind dabei vielfach der Ansicht, diese Meinungen und Handlungen werden von ihnen autonom in ihrem Bewusstsein gestaltet. Jedenfalls würden sie die Behauptung einer Einschränkung ihrer als autonom empfundenen Meinungs- und Handlungsfreiheit durch ein kollektives Unbewusstes von sich weisen. Bejaht man hingegen die Existenz eines solchen kollektiven Unbewussten im Sinne von C.G.Jung, das konkret Einfluss auf das Bewusstsein nehmen kann, dann finden Veränderungen in Mode, Geschmack, Politik und Sprache ebenso wie die Bildung eines raubfischförmigen Fischschwarms eine weitgehend denkökonomisch befriedigende und widerspruchsfreie Erklärung.
- ((11)) Die Menschen neigten dazu, ihnen transzendent erscheinende Ursachen von Geschehnissen den mehr oder weniger zahlreichen Bewohnern eines Pantheons zuzuschreiben. Allerdings verbinden sie die Vorstellung von diesen Bewohnern immer mit etwas Anschaulichem. Auch ausdrückliche Verbote wie: „Du sollst Dir kein Abbild machen von mir“ konnten daran nur schwer etwas ändern. Solche Anschauungen beruhen daher auf Raum und in einer Richtung fließender Zeit. Aber schon

die Beschreibung von einfachen (!) Elementarteilchen ist nicht anschaulich möglich. Umsomehr muss dies für den Bereich eines kollektiven Unbewussten gelten.

- ((12)) Wie die Psychoanalyse gezeigt hat, ist das Eindringen in die unbewussten Schichten unseres Selbst, das Zusammentreffen mit unserem „Schatten“, vielfach mit Angst verbunden. Die Bewohner der Pantheons entstammen diesem Bereich. Eine Annäherung an sie kann Schrecken mit sich bringen. Denken wir etwa an Berichte über Gotteserfahrungen. Insbesondere im „Teufel“ sind Angst erregende Elemente konzentriert. Dies könnte durchaus damit zusammenhängen, dass Unbekanntes, Fremdartiges grundsätzlich Angst macht und der transzendente Bereich ist wohl das Unbekannte, Fremdartige kat exochen. Es darf angenommen werden, dass die Menschen immer wieder in Träumen, in Trance, Transzendentes erfahren haben und erfahren. Um die Geister zu bannen, müssen diese zunächst ins Bewusstsein gebracht werden. Dazu müssen sie aber offenbar eine anschauliche Gestalt annehmen. Es könnte sein, dass die Menschen, ebenso wie sie unterschiedliche Sprachen entwickelt haben auch unterschiedliche Gestalten in Märchen, Sagen, Mythen und Religionen geformt haben, denen gleichartige unbewusste, transzendente Wirklichkeiten zugrunde liegen. Man wird aber wohl davon ausgehen müssen, dass diese mehr oder weniger anschaulichen Gestalten eine ihnen zugrunde liegende Wirklichkeit kaum auch nur annähernd angemessen darstellen können. Offenbar kann jede anschauliche Gestalt nur jeweils einen Teilaspekt der transzendenten Wirklichkeit beschreiben, ebenso wie eine Welle bzw. ein Teilchen nur jeweils einen Teilaspekt des Elektrons beschreiben kann. Man kann also Gestalten der Anschauung bestenfalls als metaphorische Analogie zu einer sich der Anschauung entziehenden transzendenten Wirklichkeit gelten lassen. Wahrscheinlich deshalb soll man sich kein Abbild machen von ihr.
- ((13)) Zurück zur Physik: Wir sollen uns also von Elementarteilchen im allgemeinen und vom Elektron im besonderen kein Abbild machen. Wie immer dieses Ab“bild“ aussieht, Welle oder Teilchen, es ist falsch, es entspricht nicht der Wirklichkeit, es kann nur einen Teilaspekt dieser Wirklichkeit beschreiben. Die Annahme eines für unzählige Einzelaufgaben aufgespaltenen arbiter mundi, eines aufgespaltenen kollektiven Unbewussten, würde, gleichgültig ob man dieses als Einzelspieler oder als Spieler-Kollektiv ansehen will, nur etwas in die Physik einführen, das es im Prinzip in der Psychoanalyse schon lange gibt. Dass solche Überlegungen physikalischem Denken krass entgegengesetzt sind entnimmt der Autor dem bewussten Teil seines Innenlebens.
- ((14)) Die Wellenfunktion beschreibt die Wahrscheinlichkeit für die verschiedenen zukünftigen Spielzüge während die vergangenen Züge bereits Realität sind. Aber was ist dann mit Einsteins Statement: „Gott würfelt nicht“? Nun, die Wellenfunktion beschreibt Vorhersagen des Computers, in unserem Modell des Physikers. Die Auswahl eines „realen“ Zuges aus den „möglichen“ Zügen trifft aber der Spieler (das Pantheon, das kollektive Unbewusste, etc.). Der Physiker und nicht der Spieler „würfelt“! Dem in seiner auf Raum und Zeit eingeschränkten Anschauung befangenen Physiker erscheint die ständige Auswahl neuer Realitäten aus vielen möglichen wie ein in der Zeit ständig fortschreitender Schöpfungsakt. Einsteins Würfeln gehört aber in den Bereich der Anschauung und diese ist ebenso wie eine Kategorie der „erlebten Zeit“ für den Spieler, für das Pantheon, für das kollektive Unbe-

wusste etc. ohne Bedeutung. Oder, wenn man will, „der Mensch denkt und Gott lenkt“.

- ((15)) Unsere Überlegungen teilen mit der Vielwelten-Interpretation einen grundsätzlichen Mangel: Es fehlen überprüfbare Kriterien für ihre Glaubwürdigkeit, geschweige denn Richtigkeit. Ist überhaupt eine Richtung denkbar, in der Untersuchungen über die Plausibilität der „Spieler-Theorie“ angestellt werden könnten? Politik und Mode scheinen sich nur schwer dafür zu eignen. Vielleicht könnte eine Beobachtung der Entwicklung von Sprache etwas beitragen. Das Jiddische beruht ohne Zweifel auf mittelalterlichen Wurzeln. Analog zeigt das Australische Englisch deutlich Ähnlichkeit mit dem Cockney-Dialekt der seinerzeitigen Deportierten. Hier wie zweifellos in anderen Fällen wurden Bevölkerungsgruppen mit einer bestimmten Sprache in einer bestimmten Zeit „entwurzelt“. Es wurden also die Sprachen dieser Gruppe ihrer Wurzeln beraubt mit dem Erfolg, dass ihr Leben „stagnierte“, sich nicht so wie das Leben der ursprünglichen Sprache weiterentwickelte. Ob sich daraus Plausibilitäts-Kriterien finden lassen, wäre zu überlegen.
- ((16)) Der Wiener Experimentalphysiker Anton Zeilinger relativiert die „Wirklichkeit“ mit der Bemerkung: „... die Beobachtung erzeugt die Dinge, die wir in der Natur sehen“. Diese Bemerkung entspricht durchaus dem Verständnis des „Physikers“ aus ((14)), dem Art und Weise des Eingriffs des „Spielers“ in das „Spiel“ unerkennbar bleiben, da er den vom Spieler gewählten Zug eben erst im nachhinein, also nach einer Beobachtung, erkennen kann. Für ihn stellt sich der Vorgang daher so dar, „als ob“ seine Beobachtung die Wirklichkeit erst geschaffen habe.
- ((17)) Das kollektive Unbewusste kann auch andere beobachtbare Erscheinungen plausibel machen. Die Maul- und Klauenseuche ist 2001 einerseits in Großbritannien und andererseits in Anatolien - aller Wahrscheinlichkeit nach in beiden Gebieten unabhängig voneinander - ausgebrochen. Setzt man ein dem kollektiven Unbewussten des Menschen analoges kollektives Leben der Seuchenerreger voraus, dann ließe sich ein solches Zusammentreffen statt durch den von Einstein ungeliebten Zufall auch durch eine Lebensäußerung eben dieses Kollektivs erklären.
- ((18)) Unseren Überlegungen haftet ein weiterer Mangel an: Sie stellen für den Menschen ein „Ärgernis“ dar, da sie nicht nur seinen freien Willen sondern auch seine Individualität einschränken. Auch für den Fall, dass sie nicht falsifiziert werden können, dürfte dies ihre Nachvollziehbarkeit stark einschränken.
- ((19)) Ein Weiteres sei angedacht: Die Antinomie des „Zeitreisenden“. Ein solcher könnte in die Vergangenheit reisen und dort – etwa durch Tötung seines Vaters – seine eigene Gegenwart verändern. Der Widerspruch beruht unter anderem darauf, dass der Zeitreisende als Einzelner und isoliert von seiner Umwelt gedacht wird. Der Widerspruch verschwindet aber, wenn der Mensch immer im Rahmen seiner Umwelt gesehen wird, wenn ein isoliertes Sein als sinnlos erkannt wird, wenn insbesondere des Menschen Bewusstsein als untrennbar verknüpft mit seinem Unbewussten und dieses als Teil eines „Kollektiven Unbewussten“ gesehen wird. Die Zeitreise – ob eines Materieteilchens oder eines ganzen Menschen ist gleich - führt höchstens in eine Welt, in der alles, also auch der Mensch samt seiner materiellen **und** geistigen Umwelt, so ist, wie damals. Eine Veränderung der Gegenwart wäre immer nur im Rahmen des damaligen Wissens und Wollens möglich. Jedes „ge-

genwärtige“ Wissen existiert in der Reisezeit noch nicht. So wie das Kollektive Unbewusste die Individualität des einzelnen Menschen aufhebt, so hebt das hier angedachte „Kollektiv von physischer, unbewusster und bewusster Welt“, also eine in umfassender Weise „Kollektive Welt“ das Individuelle nicht nur für den Menschen sondern auch für jeden Ausschnitt einer beliebig dimensionierten Raum-Zeit-Welt auf. Das Herauslösen eines solchen Ausschnittes stünde demnach mit den Naturgesetzen im Widerspruch.

- ((20)) Der einzelne Mensch ist daher zu sehen als Summe eines Individuellen und eines kollektiven Teiles. Zum individuellen Teil gehört das bewusste Sein, zum kollektiven Teil das Meiste aus dem Unbewussten. Das Kollektive Unbewusste steuert etwa die sogenannten Vorurteile, Vieles aus unseren Wertungen, von dem wir meinen, es auf Grund unseres **freien Willens** gewonnen zu haben. In diesem kollektiven Bereich ist das Individuelle des Menschen aufgehoben; er agiert etwa so wie in Posthypnose. Der fremde Einfluss auf sein Handeln wird ihm gar nicht bewusst.
- ((21)) Es erscheint zu kurz gegriffen, wollte man die steuernde Kraft des Unbewussten als eine einzige individuelle ansehen, wie dies ein extremer Monotheismus täte. Ein Pantheon scheint im Hinblick auf die Vielfalt der möglichen Ebenen der Einflussnahme angemessener. Auch scheint räumliche Nähe oder Distanz eine Rolle zu spielen. Die Entwicklung der Sprache, ein typisches Beispiel einer der kollektiven Gestaltung unterworfenen Entwicklung, zeigt etwa im Überleben bedeutender Teile des Mittelhochdeutschen im Jiddischen oder des Cockney-Dialekts im Australischen Englisch, dass örtlich unterschiedliche Umgebungen zu unterschiedlichen Entwicklungen führen können, ja dass die weitere Entwicklung einer lebendigen Sprache durch Verpflanzung der Menschen einem ganz anderen Teil des Kollektiven Unbewussten mit ganz anderen Einflüssen unterworfen sein kann.

Kommentar [k1]: