

Weihnachtsvorlesung WS06/07

Schrödingers Katze oder Wie kommt der Irrsinn zustande?

Detlef Dürr, Institut für Mathematik, LMU

1 Hochgeehrte Anwesende

Mit dieser Anrede begann Professor Ludwig Büchner jede seiner sechs Vorlesungen über den Materialismus¹. Büchner (Bruder des berühmteren Georg Büchner) schrieb im 19. Jahrhundert einige Bücher über die gegenwärtige Situation der Wissenschaft zu seiner Zeit. Diese war geprägt durch Darwins Evolutionslehre, die Abkehr von der christlichen Religion, die neue positivistsche Religion und er erklärt ihr Entstehen aus dem Geist der alten Wissenschaften². Büchner bringt die Tradition des englischen Physikers Tyndall nach Deutschland, der den englischen Kohlearbeitern die gegenwärtige Situation der Wissenschaft nahe brachte—denn für wen sonst wird Wissenschaft betrieben, wenn nicht um allen Menschen Verständnis über den Kosmos und damit über den Menschen selbst zu bringen. Büchners Zeitdokumente sind vertrauenswürdig und wichtig, um die Entwicklung unserer gegenwärtigen Situation zu verstehen.

Ich will in dieser Vorlesung einen ungeheuerlichen Gedankengang vorstellen. Die Grundlage des Gedankenganges ist, dass jede Kulturepoche eine menschliche Gesellschaft formt, die ihr eigenes Problembewusstsein entwickelt, ein eigenes Verständnis von wichtig und unwichtig. Kurz, das Gefühl für Wesentliches und Unwesentliches sind ganz der spezifischen Kulturepoche untergeordnet. Diese Eigenheit der menschlichen Gemeinschaft führt dazu, dass die Sorgen, Fragen und Antworten vergangener Kulturepochen nicht mehr gefühlt werden und damit nicht mehr respektiert werden. Was ich meine ist das sinnlose Niederreißen großer Bauwerke vergangener Epochen, die für den wenig tiefsinnigen Menschen als Zeugnis falscher Wahrheiten gelten. Dies führt zu einem Umschreiben der Vergangenheit, zum Zwecke sie der gegenwärtigen Situation einzupassen. Das macht die Beurteilung der gegenwärtigen Situation schwierig. Meine Frage sind: In was für einer Kulturepoche leben wir? Was fühlen wir als Werte? Was ist unser Verständnis vom Kosmos?

2 Schrödingers Artikel

Erwin Schrödingers Artikel: *Die gegenwärtige Situation in der Quantenmechanik* erschien 1935 in der Zeitschrift *Die Naturwissenschaften*, Heft 48, Seite 52. Der Artikel ist literarisch, Formeln findet man nur ab und an. Wenn man die

¹Sechs Vorlesungen, Ludwig Büchner, Verlag von Theodor Thomas Leipzig 1868

²Aus *Natur und Wissenschaft*, Ludwig Büchner, Verlag von Theodor Thomas Leipzig 1884

Reaktionen auf den Artikel beachtet, wird deutlich dass kaum jemand—Einstein die beständige Ausnahme—den Artikel begriffen hat. Stilistisch gleicht der Artikel eher einem Essay, man meint einen steten Hauch Ironie zu spüren. Die Dinge werden nicht mit penetranter Deutlichkeit gesagt, sondern spiralend einengend aber niemals endgültig. Im Paragraph 5 des Artikels: *Sind die Variablen wirklich verwaschen?* nimmt Schrödinger die Idee auf, daß die Wellenfunktion die Materie selbst darstellt, die dann, auf Grund der Wellennatur der Wellenfunktion, “verwaschen“ ist. Diese Verwaschenheit wäre im atomaren Bereich akzeptabel, aber nicht in unserer groben Welt:

Man kann auch ganz burleske Fälle konstruieren. Eine Katze wird in eine Stahlkammer gesperrt, zusammen mit folgender Höllenmaschine (die man gegen den Zugriff der Katze sichern muß): in einem Geigerschen Zählrohr befindet sich eine winzige Menge radiokativer Substanz, *so* wenig, daß im Laufe einer Stunde *vielleicht* eines von den Atomen zerfällt, ebenso wahrscheinlich aber auch keines; geschieht es, so spricht das Zählrohr an und betätigt über ein Relais ein Hämmerchen, das ein Kölbchen mit Blausäure zertrümmert. Hat man dieses ganze System eine Stunde lang sich selbst überlassen, so wird man sagen, daß die Katze noch lebt, *wenn* inzwischen kein Atom zerfallen ist. Der erste Atomzerfall würde sie vergiftet haben. Die ψ Funktion des Systems würde das so zum Ausdruck bringen, daß in ihr die lebende und die tote Katze (s.v.v.) zu gleichen Teilen gemischt oder verschmiert sind. Das Typische an diesen Fällen ist, daß eine ursprünglich auf den Atombereich beschränkte Unbestimmtheit sich in einen grobsinnliche Unbestimmtheit umsetzt, die sich dann durch direkte Beobachtung *entscheiden* läßt. Das hindert uns, in so naiver Weise ein “verwaschenes Modell“ als Abbild der Wirklichkeit gelten zu lassen. An sich enthielte es nichts Unklares oder Widerspruchsvolles. Es ist ein Unterschied zwischen einer verwackelten oder unscharf eingestellten Photographie und einer Aufnahme von Wolken und Nebelschwaden.

Das erste Lesen dieser Zeilen verwirrt³, insbesondere die beiden letzten Sätze kommen so unvermittelt daher und der abschließende Satz hat keinen verbindenden Anschluss an das Vorhergehende. Dieser Satz ist eher eine Antwort auf eine Erwiderung des Lesers, die dieser aber noch gar nicht gegeben hat. Als wüsste Schrödinger bereits, dass der Leser nach langem Nachdenken sagen wird: “Es ist ja praktisch unmöglich die Wellenfunktionsteile von toter und lebendiger Katze zur Interferenz zu bringen, deswegen ist das gar kein Problem. Deswegen ist die Katze entweder tot oder lebendig.“ Darauf passt keine Antwort, weil diese Erwiderung des Lesers überhaupt nichts mit der Sache zu tun hat, und wenn keine Antwort passt, dann kann man nur noch einmal die Moral der Geschichte wiederholen: “ Es ist ein Unterschied zwischen einer verwackelten oder unscharf

³s.v.v.=sit venia verbo - lateinisch “man vergebe das Wort“

eingestellten Photographie und einer Aufnahme von Wolken und Nebelschwaden.“

Schrödinger sagt die Sachen genau richtig, und genau das, was zu sagen ist, aber er ist nicht freundlich mit dem Leser. Er nimmt ihn nicht an die Hand, um ihn freundschaftlich durch die Gedanken zu führen.

Schrödinger hätte auch freundlicher sein und hätte sagen können: “Guter Mensch, wenn du meinen solltest, dass das, was ihr später einmal Dekohärenz nennen werdet, die Lösung der Situation sein wird, dann muss ich dich enttäuschen. Natürlich kann man die Wellenfunktionsteile von toter und lebendiger Katze praktisch nicht mehr zur Interferenz bringen, deswegen habe ich ja gerade eine Katze genommen, die die Wellenfunktion des Atoms dekohäriert, wie ihr Physiker in 40 Jahren sagen werdet. Aber diese Tatsache tut nichts zur Sache. Die Katze und das Atom werden durch *eine Wellenfunktion* beschrieben, die eine Überlagerung von zwei Wellenfunktionsteilen ist. Der eine Teil beschreibt das zerfallene Atom und die tote Katze und der andere Teil das nicht zerfallene Atom und die lebendige Katze. Also liegt beides zugleich vor. Und das ist nun einmal offenbarer Unsinn. Es ein Unterschied zwischen einer verwackelten oder unscharf eingestellten Photographie und einer Aufnahme von Wolken und Nebelschwaden.“

Er hätte die Geschichte anders schreiben können, statt Katze einen Apparat oder seinen Freund, dem statt der Blausäure ein Glas voll Whisky, das im Falle des Atom-Zerfalls von einem mechanischen Ober hätte dargeboten werden können. Soviele eingängige Möglichkeiten und Schrödinger wählt eine Katze. Es gibt nämlich auch Physiker, die der Ansicht sind, dass so eine Katze nicht genügend Klarheit im Kopfe hat, um selber wahrzunehmen, ob sie nun tot oder lebendig ist. Nein, Schrödinger ist nicht freundlich mit den Physikern. Er sagt seine Sachen und lehnt sich zurück, womöglich grinsend wie die Cheshire cat, denn Schrödinger schrieb den Artikel in Oxford, wo 1832-1898 Charles Lutwidge Dodgson Professor für Mathematik war, der unter dem Pseudonym Lewis Carrol *Alice in wonderland* verfasste. Nun ist er ein bekannter Mann, er kann es sich leisten, die Dinge zu sagen wie sie sind, und abzuwarten, bis er verstanden wird. Aber aus dem Verstehen wurde nichts.

Schrödinger beschreibt mit der Katzengeschichte das Meßproblem der Quantenmechanik und er benutzt dazu die Prinzipien der Quantenmechanik. Das Meßproblem der Quantenmechanik ist eine Verdeutlichung der Tatsache, dass in der Quantenmechanik unklar ist, worüber die Theorie ist. Von welchen physikalischen Größen, die unsere Welt beschreiben sollen ist die Rede? Wenn das nur die Schrödingersche Wellenfunktion sein soll, die der Schrödingerschen Wellenfunktion gehorcht, dann beschreibt die Theorie nicht unsere Welt, in der Katzen oder Zeigerstellungen von Apparaten nicht in Superposition von tot-lebendig, oder links-rechts stehen. Das ist was Schrödinger dramatisierend feststellt. Also fehlen in der Theorie entweder die Größen über die die Theorie wirklich ist, oder die Schrödingergleichung ist falsch.

Die Sache ist also im Grunde absolut simpel. Die Quantentheorie ist noch unvollständig. Es wurde einfach vergessen zu sagen, worüber man in der Quantentheorie redet. Das kann ja passieren wenn man eifrigst auf Entdeckungsreise

nach einer neuen Welt ist. Also erwarten Sie zurecht, dass ich nun sage, daß ein Jahr später dann die endgültige vollständige Theorie formuliert wurde. Vielleicht erlauben Sie für die endgültige Theorie zwei Jahre, oder drei, aber nein, ich muss Ihre Erwartung enttäuschen.

3 Wikipedia

Eine der fragwürdigsten Nachschlagewerke ist das Internet-Wikipedia, fragwürdig deshalb, weil dieses Werk sich auf dem Glauben gründet, dass das Wissen der Menschen-Massen sich ständig selbst reflektierend und korrigierend den richtigen Weg durchs Universum bahnt. Dieser Gedanke, der gegenwärtig akzeptiert und ausgebaut wird, entspringt einer noch zu besprechenden philosophischen Idee, dem “Grand-Être“ des Positivismus. Die folgende Passage aus Wikipedia zum Schlagwort Schrödingers Katze steht in seiner Mischung aus viel Falschheit und ein wenig Wahrheit nicht alleine. Hier offenbart sich nur die einfache Einsicht, dass die Massen auch auf dem Holzweg sein können. Das Schlimme ist aber nun, dass diese Passage akkurat den gängigen Jargon der Physik der vergangenen 70 Jahre wiedergibt. Hier laufen die Physiker den Massen voran. Lesen Sie in einem Ihrer Quantenmechanik Lehrbücher nach, da finden Sie ähnlichen Irrsinn.

Die Quantenmechanik beschreibt ein physikalisches System mittels der Wellenfunktion. Diese Wellenfunktion beschreibt den Zustand des Systems. Bei einer Messung nimmt das System einen der Eigenzustände des Messoperators an (im Allgemeinen kann sich der Zustand bei der Messung also ändern). Erst im Augenblick der Messung entscheidet sich, welchen der Eigenzustände das System annimmt. Den Zustand vor der Messung kann man als Überlagerung (Superposition) aller Eigenzustände auffassen.

Angeregt durch die kurz zuvor erschienene Arbeit von Albert Einstein, Boris Podolsky und Nathan Rosen zu den Grundlagen der Quantenmechanik (Einstein-Podolsky-Rosen-Paradoxon), prägte Schrödinger in seiner Abhandlung in den “Naturwissenschaften“ (1935) den Begriff der Verschränkung. Das Beispiel der Katze sollte zeigen, wie prinzipiell eine mikroskopische quantenmechanische Superposition auf ein makroskopisches Objekt übertragen werden kann, indem die Zustände der beiden Objekte miteinander verschränkt werden. Obgleich Schrödinger an diesem absurd wirkenden Beispiel eigentlich die Unvollständigkeit der Quantenmechanik demonstrieren wollte, führte die durch EPR und Schrödinger angestoßene Arbeit schließlich zu den Bellschen Ungleichungen. Diese weisen nach, dass potentielle alternative Interpretationen der Quantenmechanik, die eher im Sinne von Einstein, Podolsky, Rosen und Schrödinger gewesen wären, nicht mit den experimentellen Konsequenzen der Quantenmechanik vereinbar sind.

Demnach sollte, wenn die Quantenphysik auch auf makroskopische Systeme anwendbar ist, sich auch die Katze im Zustand der Überlagerung (lebendig und tot) befinden. Erst beim Öffnen des Raumes und Beobachtung (Messung) entscheidet sich, ob man die Katze tot oder lebendig auffindet, das heißt, man kann über den Zustand der Katze vor der Beobachtung keine Aussage treffen. Für die Philosophie ist dieses Experiment interessant im Hinblick auf Erkenntnis und Wahrheit.

Diese letzte Schlussfolgerung erscheint paradox, und hat zu einer Reihe von Interpretationen der Quantenphysik geführt, deren bekannteste die sogenannte “Kopenhagener Interpretation“ ist.

Nach der Theorie der Dekohärenz verschwinden die Überlagerungen von makroskopischen Objekten (wie Katzen) einfach zu schnell, um beobachtbar zu sein. Mit der Dekohärenztheorie lässt sich Schrödingers etwas katzenunfreundliches Experiment physikalisch korrekt und im Rahmen der gewohnten Beobachtungsweisen (Katzen befinden sich normalerweise nie in einer kohärenten Überlagerung von Tot- und Lebendigsein) beschreiben. Eine reale Katze lebt in der Regel in einer Umwelt, die beispielsweise das Gasgemisch der Atemluft umfasst. Diese Teile der physikalischen Welt bilden eine komplexe Umgebung, deren Eigenschaften nicht mehr detailliert (mikroskopisch) beschrieben werden können, sondern allenfalls über makroskopische Eigenschaften wie etwa die Temperatur. In solchen Umgebungen sind kohärente Überlagerungen von “großen“ Objekten wie Katzen praktisch nicht mehr beobachtbar: Nur in extrem isolierten Systemen, vor allem solchen mit sehr wenigen Teilchen, können derartige Quanteneffekte mit größeren Objekten (zum Beispiel ganzen Molekülen) direkt beobachtet werden.

4 Kernwörter

Die wichtigen Worte, auf die ich Sie zu achten bitte, sind: Messoperator, Unvollständigkeit, Beobachtung entscheidet, Philosophie, Erkenntnis und Wahrheit.

Den Absatz über Dekohärenz habe ich nur zum Amusement angehängt, weil ich ja auf ein Argument dieser Art Schrödinger bereits habe antworten lassen⁴. Die Sätze zu Bell sind einfach falsch. Dazu ist nicht mehr zu sagen. Vielleicht sollten Sie auch die Worte Interpretation und Kopenhagener Deutung beachten. Wie kann hier Interpretation und Deutung jemals helfen?

⁴Dekohärenz ist nur ein anderes Wort für die Verschränkung der Wellenfunktion, die zur Folge hat, dass bei Wechselwirkung von Quantensystemen, z.B. Atom und Katze, die neue Wellenfunktion eine ist, die der Katze und dem Atom gemeinsam zugehörig ist. Wenn das an das Atom gekoppelte System (die Katze) makroskopisch ist, dann wird es praktisch unmöglich die getrennten Wellenberge zur Interferenz zu bringen. Genau darauf basiert Schrödingers Gedankenexperiment.

Nun weiter zu den bedeutenden Worten. Als erstes: Messoperator. Wissen sie was das ist? Kürzlich war ein Gast im mathematischen Kolloquium unseres Institutes. Auch der hatte seine Quanten-Lektion gelernt. Bedeutsam schritt er mit pointiertem Zeigefinger auf uns Hörer zu und wiederholte mindestens zweimal laut und deutlich: “Die Physiker messen *nur* selbstadjungierte Operatoren!“, und dabei wurde das “*nur*“ besonders hervorgehoben. Vielleicht haben die meisten im Publikum ihren Ohren nicht getraut, oder haben sich gedacht: “Was quatscht der denn für einen Blödsinn!“ aber ich erhaschte im Gegenteil bei einigen physikalisch orientierten Kollegen ein zustimmendes Nicken. Man hatte das auch schon gehört. Tatsächlich redet man in der Quantenmechanik von der Messung eines Operators. Aber nur deswegen, weil man nicht weiss worüber man sonst reden soll—wegen der Unvollständigkeit. Weil die Theorie nicht ausspricht worüber sie ist, brabbelt man irgendwas. Auch dies Wort habe ich eigentlich nur zur Belustigung hervorgehoben. Nun weiter mit zur Lage gebührender Ernsthaftigkeit. Die wirklich wegweisenden Worte sind “Beobachtung entscheidet, Philosophie, Erkenntnis und Wahrheit“. Was steckt dahinter?

Zunächst muss überraschen wie eine harmlose Ironie, wie der kleine Katzen Absatz in Schrödingers Essay, im Hinblick auf so schwere Begriffe wie Erkenntnis und Wahrheit philosophisch bedeutsam sein kann. Natürlich kann ein neues physikalisches Weltbild philosophische Denkweisen beeinflussen, aber was soll das hier wo es nur um die simple Feststellung geht, dass die quantenmechanische Naturbeschreibung noch nicht zuende gedacht wurde. Das ist eine physikalische und nicht philosophische Angelegenheit. Hier muss man um der korrekten Historie willen allerdings vermerken, dass zu der Zeit als Schrödinger seinen Artikel verfasste schon eigentlich alles zu spät war. Physik war schon zu einem philosophischen irrsinnigen Gebäude verkommen und Schrödinger konnte gar nicht mehr hoffen, mit seinen einfachen Beobachtungen jemanden wach zu rütteln. Wie kam es zu dem Irrsinn? Der Schlüssel hierzu sind die letzten der bemerkenswerten Worte: Beobachtung entscheidet. Ich zitiere noch Heisenberg⁵:

Der Übergang vom Möglichen zum Faktischen findet also während des Beobachtungsaktes statt. Wenn wir beschreiben wollen, was in einem Atomvorgang geschieht, so müssen wir davon ausgehen, dass das Wort “geschieht“ sich nur auf die Beobachtung beziehen kann, nicht auf die Situation zwischen zwei Beobachtungen.

Wesentlich war und ist in der Naturbeschreibung die Beobachtung. Aus der Beobachtung entstand einst der Begriff “Theorie“, die heilige Schau. Aber diese vorsokratische heilige Schau, die ehrfürchtig beobachtend das Sein bedenkt hat längst ausgedient. An ihre Stelle tritt mit großer schöpferischer und zerstörerischer Gewalt eine neue Art von Beobachtung. Die Beobachtung, die das Sein erst erschafft. Erst der Beobachter schafft Fakten. Im nächsten Jahr wird der Large Hadron Collider (LHC) das Sein auf bisher ungeahnte Weise zertrümmern und daraus neues Sein schaffen. Der Beobachter schafft in immensen Teilchen-

⁵Werner Heisenberg, Physik und Philosophie, Ullstein Frankfurt (1959) S. 37

beschleunigern zertrümmertes Sein, um diese Bruchstücke in Datenbanken zu verwalten. Und wer kann dieser Beobachter nur sein? Wer kann den Kasten öffnen in dem die Katze mit der Teufelsmaschine sitzt? Wer schafft das Faktum, dass die Katze tot oder lebendig ist? Der Mensch⁶.

5 Die Überhöhung des Menschen

Wir müssen uns fragen: Wie konnte es zu einem solchen Irrsinn kommen?

Das Grundproblem ist alt und beginnt mit der vorsokratischen Kosmologie. In ihr beginnt das gesetzmäßige Erfassen des Kosmos, besonders durch Parmenides und Heraklit, das unter den Atomisten Demokrit und Leukipp zu einer physikalischen Naturbeschreibung wird. Der Glaube an ein bestehendes kosmisches Gesetz ist der Glaube an eine Vernunft im Kosmos—den heraklitischen Logos. Ich nenne diese Vernunft nun grässlich vergrößert einfach Gott. Dieser Gott kommt dem Gott Heraklits, dem Gott des Maimonides, dem Gott Einsteins ungefähr nahe.

Indem ich nun das griechische Gefühl für Naturbeschreibung hinter mir lasse und in die Neuzeit springe ergibt sich eine einfältige Konsequenz: Wenn wir Menschen nun denken, diese Vernunft erfassen zu können, worin besteht dann am Ende, wenn wir alles verstanden haben, noch ein Unterschied zu Gott?

Wir betrachten nun wieder die Griechen, für die diese Frage überhaupt nicht aufkam. Der deutliche Beginn der Wissenschaften ist die pythagoräische Schule um 500 v. Chr.. Sie begriff Mathematik als Gottesdienst, d.h. Mathematik wurde als Weg zum Göttlichen (zur Wahrheit) erkannt. Dies ist neu im Altertum und hat nichts mit hoher Rechenkunst zu tun. Es ist eine ganz neue revolutionäre Idee, die beinhaltet, dass Mathematik der Sprache Gottes nahe kommt. Diese Idee kommt zu einem, wenn man mathematische Sätze als Enthüllungen einer zeitlos bestehenden Wahrheit empfindet. Genau das taten die Pythagoräer und lenkten damit die Gedanken auf eine Art des Begreifens des *Seins*, das sich von den bloßen Sinneseindrücken entfernte, um es auf *Gesetze* von Zahlen zurückzuführen, deren Wahrheit immerwährend ist, egal ob wir sie entdeckt haben oder nicht, sie bestehen und *sind*. Das Erkennen, dass das *Sein*, d.h. unser Universum in Wahrheit anders ist als wir es sehen, entrückt von dem ist, was uns zu Sinnen kommt, und dass dieses *Sein* erst durch *logisches Denken*—durch die heilige Schau—benannt und erfasst werden muss, ist von den Kosmologen und dann umfassend von Plato mit großer Präzision der Formulierung der Gedanken niedergeschrieben worden. Darin nimmt Mathematik den Logos des *Seins* an, die vernunftvolle Sprache mit der über die Natur nachzudenken ist.

Den Griechen war dennoch eine Erhöhung ihres menschlichen Daseins fremd. Der Gedanke taucht gar nicht auf. Es liegt in der Natur des ehrfürchtigen Be-

⁶Vielleicht denken Sie folgendes: Niemand schafft das Faktum, das Faktum existiert, nur es ist uns Menschen nicht möglich diesen Gang von der faktisch lebendigen Katze hin zum faktischen Endzustand zu beschreiben. Wenn wir dann nachgucken, dann finden wir das eine oder das andere, aber wie es dazugekommen ist, das können wir prinzipiell nicht sagen. Wenn Sie das denken, dann sage ich: Gute Nacht!

trachtens, dass die heilige Schau den Menschen nur näher zu Gott bringt, der Mensch kann erhellt werden, aber er bleibt immer in seinem Verhältnis zu Gott ein Kind. Ich habe dies an anderer Stelle in der Besprechung des Höhlengleichnisses ausgeführt.

Eine Gottwerdung des Menschen kann erst mit der Menschwerdung Gottes kommen. Es gab Versuche nach Zerschlagung der römischen Kultur, nach Entstehung des Christentums und nach den Kreuzzügen dieses ehrfürchtige Schauen neu zu erwecken, und sie mit dem Glauben an den einen mächtigen Gott, der Himmel und Erde schuf, in Eintracht zu bringen. Von einem solchen Versuch schreibt Einstein⁷:

Als die teutonischen Barbaren einst Europas alte Kultur zerstört hatten, begann sich langsam ein neues und feineres kulturelles Leben zu regen, das sich aus zwei Quellen speiste, die irgendwie vor der Verschüttung im allgemeinen Untergang bewahrt geblieben waren — die jüdische Bibel und die griechische Philosophie und Kunst. Die Vereinigung dieser beiden voneinander so verschiedenen Richtungen kennzeichnet den Anfang unserer gegenwärtigen Kulturepoche, aus ihr entspringt direkt oder indirekt alles, was die wahren Werte unseres heutigen Lebens ausmacht.

Einstein spricht hier noch von einem anderen kulturellen Erbe. Er tat das in einer Anerkennung für einen Wissenschaftler, der im 12. Jahrhundert die Gesetze des Judentums mit den Setzungen der Vorsokratiker, in Einklang zu bringen versuchte: Maimonides. Maimonides, wie auch Meister Eckhart aus gleicher Zeit, sagen, dass die Anstrengungen des menschlichen Geistes nur ein Ziel haben: Sich selbst zu erkennen⁸. Hierzu gehört die Naturwissenschaft im Sinne der griechischen Kosmologen. In der Pflicht zur Selbsterkennung liegt naturgemäß die Einsicht, dass dies das für uns höchste erreichbare Ziel ist. Gott ist dann dem erhellten Menschen nahe. Insbesondere Meister Eckhart muss als Nichtjude mit der Menschwerdung Gottes zurecht kommen und für ihn ist es ein metaphorisches Bild der Erhellung des Menschen: Dem Menschen geht ein Licht auf. Und um dieses Licht zu fühlen, ist Ruhe und Reflektion in Abgeschiedenheit notwendig. Meister Eckhart würde damit aus jedem Exzellenz-Cluster fallen.

Maimonides als Jude und Meister Eckhart als Christ weichen also vor der Idee der Gottwerdung des Menschen zurück. Entgegnet wurde beiden durch Thomas von Aquino.

⁷Einstein (1935), Aus meinen späten Jahren, S.237

⁸Es ist nebenbei anzumerken, dass Schrödinger den Sinn aller wissenschaftlichen Tätigkeit ebenso sieht.

...Nay, none of them (branches of science) alone, only the union of all of them, has any scope or value at all, and that is simply enough described: it is to obey the command of the Delphic deity, get to know yourself.

Schrödinger (1951) S.4, Science and Humanism

Ich zitiere aus einem wunderbaren Artikel⁹ eines Herrn Hans Liebesschütz aus dem Jahre 1936. Liebesschütz zitiert zunächst Thomas, der Maimonides' Gedanken wie folgt wiedergibt:

...Nun ist aber Gott der Allerweiseste, folglich sieht es nicht so aus, als ob der Mensch das Ziel der Himmelsschöpfung sein könnte und als ob durch seine Sünde der Himmel in Mitleidenschaft gezogen würde... Jener Vernunftgrund stammt von Rabbi Moses, der es überhaupt versucht abzustreiten, dass die Welt wegen des Menschen geschaffen sei. Daher fasst er solche Stellen, an denen im alten Testament von der Erneuerung der Welt gesprochen wird,...als metaphorisch gemeint auf,...

Was Thomas dem entgegenzubringen hat fasse ich mit den Worten Liebesschütz' zusammen:

Der Gegenstand der Auseinandersetzung ist deutlich ausgesprochen: Thomas will gegen Maimonides die Anschauung aufrechterhalten, dass das menschliche Tun auf den Kosmos wirken kann, weil der Mensch das Ziel der Schöpfung ist.

Ich muss nun schnell voran eilen, damit ich zu der groben Skizze meines Gedankenganges kommen kann. Viele philosophische Systeme des 17. und 18. enthalten den Grundgedanken, dass nur die Methode wissenschaftlich genannt werden kann, die ganz und gar auf der Empirik fußt (Francis Bacon von Verulam). Dennoch findet davon unberührt das frühe 18. Jahrhundert eine mathematisch konsistente mechanische Theorie des Kosmos durch Newton vor, ganz im Sinne des Heraklit, und das obwohl Descartes die Problematik des freien Willens in einer mechanistischen Beschreibung des Kosmos herausgestellt hatte. Von Descartes' freiem Willen ist in dem berühmten Werk von de la Mettrie *l'homme machine*, welches einen übersteigerten Materialismus konsequent entwickelt, nichts mehr zu finden. In *l'homme machine* ist der Mensch eine Eindrücke sammelnde und verarbeitende Maschine, die auf Grund von gesammelten Eindrücken und deren mechanistischer Verarbeitung zu der Einbildung kommt, Ideen zu produzieren. Gott, in welcher Sicht auch immer, spielt keine Rolle. Im 19. Jahrhundert enthüllt Darwin den Menschen als weiterentwickelten Affen und der Materialismus lehnt sich nun ausgesprochen gegen die christliche Kirche und ihre Dogmen auf¹⁰. Im 19. Jahrhundert gibt es darum ein wahrliches Problem. Der Mensch, der bei Thomas von Aquino noch die Krönung der Schöpfung ist, findet sich plötzlich enturzelt als ein willenloses Maschinenteil in einem willkürlichen Kosmos wieder. Diese wertlose Stellung, die durch die verbrecherische Rolle der Religionsvertreter im dunklen Mittelalter für den aufgeklärten Menschen des 19.

⁹Hans Liebesschütz *Eine Polemik des Thomas von Aquino gegen Maimonides*, Monatszeitschrift für Geschichte und Wissenschaft des Judentums, herausgegeben von L. Heinemann, 1936

¹⁰Alles in Büchner nachzulesen loc.cit.

Jahrhunderts nicht mehr durch einen Glauben an Gott rettbar ist, wird durch einen neuen philosophischen Geist aufgewertet. Die neue französische Geisteshaltung heißt Positivismus. Im wesentlichen begründet sie sich aus folgender Idee: Der Kosmos ist für die Menschen-Gemeinschaft da, damit sie sich darin zu einer vollkommenen Menschen-Gemeinschaft entwickeln kann. Grundprinzip ist dabei die Menschenliebe und die Erkenntnis. Büchner sagt¹¹

Das ganze muss demnach als eine durchgreifende Zurückführung des Göttlichen auf das Menschliche angesehen werden, und zwar nicht bloß in theoretischer, sondern, ..., auch in ganz practischer Weise.

Der Begründer dieser positivistischen Religion ist Auguste Comte, ein Mathematiker. Der Begriff Positivismus soll wirklich die positive Sicht, die positive Entwicklung, die Zuversicht auf eine glückliche Menschen-Gemeinschaft ausdrücken.

Wo ist hier die Vernunft geblieben, der Logos des Heraklit? Der wird ersetzt durch das Grand-Être. Das Grand-Être ist die Sammlung aller großen Gedanken, Empfindungen und Taten der Menschheit, die Vergangenheit und Zukunft mit umfassend.

Das Grand-Être verjüngt sich in jeder neuen Generation, und die einzelnen Geschöpfe sind nur seine vorübergehenden Organe oder Diener. ...Die Erde ist gewissermaßen sein Theater. Sie, der Raum, indem sie sich bewegt, und das Grand-Être sind einzigen unserer Erkenntnis wirklich zugängigen Dinge und lassen keinen Raum für irgendeine äußere oder übernatürliche Dazwischenkunft (Robinet¹²).

Einstein mag für seine von ihm geliebte Epoche und seine eigene unabhängige Sicht recht gehabt haben, aber er unterschätzte gewaltig den Einfluss dieser neuen Religion, die längst eine neue Epoche eingeläutet hatte. In Abwandlung seines Zitates sage ich: Positivismus kennzeichnet den Anfang unserer gegenwärtigen Kulturepoche, aus ihr entspringt direkt oder indirekt alles, was die wahren Werte unseres heutigen Lebens ausmacht. Positivismus sammelte in seiner weiteren Entwicklung alle philosophischen Richtungen, die dieser neuen erhabenen Rolle des Menschen zuflossen. Am Ende ist nurmehr wahr was messbar ist, das Sein wird erst durch das Experiment zum wahren Sein, alles andere ist als unwissenschaftliche Methodik anzuprangern, die platonische Welt der Mathematik ist nurmehr ein fehlgeleiteter Gedanke der frühen Forscher, wegweisend allein ist der Strom der Gedanken der Menschen-Masse. Der individuelle Gedanke muss die Massen dominieren können oder aussterben. In dieser kulturellen Epoche wurde Quantentheorie entdeckt. Was zu Beginn noch harmlos, weil dümmlich daher kommt wirft ungesehene große Schatten, ungesehen, weil kein Licht dahinter steht¹³

¹¹S.23: Aus Natur und Wissenschaft loc.cit.

¹²zitiert von Büchner in Aus Natur und Wissenschaft loc.cit.

¹³Heisenberg 1927 aus Zeitschrift für Physik **43**, S.172

Wenn man sich darüber klar werden will, was unter dem Ort des Gegenstandes, z.B. des Elektrons zu verstehen sei, so muss man bestimmte Experimente angeben, mit deren Hilfe man den Ort des Elektrons zu messen gedenkt, anders hat dieses Wort keinen Sinn...
Heisenberg 1927

Die Physiker zertrampelten (und nicht nur die Physiker) zu der Zeit jegliche Einsichten der einzig geistig freien Kulturepoche, nämlich der vorsokratischen Kosmologie nieder. Schrödingers Katze war ein willkommenes Paradoxon, das die zentrale Stellung des Menschen im Kosmos nur noch festigte. Hinzu kamen die Massen, und Physik verkam zur Industrie. Der Physiker wurden Diener des Grand-Être. Das Internet dessen Datenbank, Wikipedia ihr Buchhalter. Milliarden fließen in Informationstechnologie weil man denkt, dass Exzellenz allein aus der Verwaltung der Menschengenossen fließt. Es werden Exzellenz-Cluster gebildet, was sonst könnte dem Grand-Être dienlich sein? Das Grand-Être hat längst begonnen sich selbst zu verwalten.

Wie geht es nun weiter? Auf jeden Fall schneller als in früheren Jahrhunderten. Aus der glücklichen Menschen-Gemeinschaft ist nichts geworden. Faschistische und kommunistische Auswüchse des Grand-Être sind negativ. Kapitalismus ist als Auswuchs ebenso fragwürdig. Walter Benjamin sagt in dem Fragment "Kapitalismus als Religion"¹⁴

Darin liegt das historisch Unerhörte des Kapitalismus, daß Religion nicht mehr Reform des Seins sondern dessen Zertrümmerung ist. Die Ausweitung der Verzweiflung zum religiösen Weltzustand aus dem die Heilung zu erwarten sei.

Ich kann dem nichts Positives entnehmen. Aber Sie werden einen Hoffnungs-schimmer bereit halten: Dekohärenz. Es ist egal was die genau tut. Aber Sie haben verstanden, dass der Mensch als Beobachter durch die "beobachtende Umgebung" ersetzt wird. Dem Menschen wird die Schöpfungs-Krone offenbar wieder genommen. Ich zitiere aus dem Buch vom Stringtheoretiker Brian Greene mit dem erstaunlichen Titel: Der Stoff, aus dem der Kosmos ist¹⁵

Wenn eine Quantenberechnung zeigt, dass eine Katze, die in einem geschlossenen Kasten sitzt, eine 50-prozentige Chance hat, tot zu sein, und eine 50-prozentige Chance, am Leben zu sein — weil es eine 50-prozentige Wahrscheinlichkeit gibt, dass ein Elektron einen Mechanismus auslöst, der die Katze dem Einfluss von Giftgas aussetzt, und eine 50-prozentige Wahrscheinlichkeit, dass das Elektron den Auslösemechanismus verfehlt —, lässt die Dekohärenz darauf schließen, dass sich die Katze nicht in irgendeinem absurden Mischzustand zwischen Tod und Leben befinden wird.

worauf Büchner¹⁶ mit einem Zitat von Tyndall antworten könnte, ganz im Sinne von Herrn Schrödinger:

¹⁴Walter Benjamin: Fragment "Kapitalismus als Religion" 1921

¹⁵Brian Greene (Der Stoff, aus dem der Kosmos ist, ISBN 3-88680-738-X, S. 247)

¹⁶Physiologische Bilder,, Verlag von Theodor Thomas, Leipzig, 1886

Menschen, die weder der höchsten noch der niedrigsten geistigen Sphäre angehören, läßt oft vollkommene Klarheit auf Mangel an Tiefe schließen. Sie finden Trost und Erbauung in einer abstrakten und gelehrten Phraseologie.

Dass diese Entthronung noch unbeholfen und am Ziel vorbei geschieht, so könnten Sie sagen, tut nichts zur Sache. Ich kann dem jedoch nichts Positives abgewinnen. In was für einer kulturellen Epoche leben wir denn? Achtet sie den individuellen Gedanken, beschützt sie ihn und lässt sie ihn gedeihen? Gibt unsere kulturelle Epoche der menschlichen Gemeinschaft eine vollkommene Klarheit auf die unklaren Dinge? Oder verlieren wir uns in einer globalen abstrakten und gelehrten Phraseologie? Lassen Sie mich im eigenen Hause kehren: Nennen wir von nun an Vorlesungen nicht Moduln, stehen am Ende nicht Creditpoints statt Verstehen? Wird nicht der menschliche Geist geschlachtet, die kleine Birne, die noch leuchtet, zertrümmert und durch einen Schaltkreis ersetzt, der im Dienste des Grand-Être technische Hochleistungen vollbringt? Erlauben Sie mir die Metapher, die Alfred Döblin in seinem Werk *Berlin Alexanderplatz* bereits in seiner grausamen doch lesenswerten Beschreibung des industrialisierten Schlachthofes vorbereitet hat:

Denn es geht dem Menschen wie dem Vieh; wie dies stirbt, so stirbt er auch.

Nun haben Sie am Ende dieser weihnachtlichen Vorlesung das Recht auch Hoffnung von mir zu hören. Die will ich Ihnen machen: Wenn Sie beginnen, darüber zu reflektieren in welcher gegenwärtigen Situation sich die menschliche Gesellschaft befindet, wie Sie sich in Ihr sehen und begreifen, in dem Moment sind Sie nicht mehr Diener eines Grand-Être sondern in dem Moment fühlen Sie möglicherweise ein Licht der Klarheit erwachen. Aus dem erwächst meine Hoffnung für Sie, daß Sie sich als Mensch wertgeschätzt fühlen, wenn Sie nur ehrfürchtig schauen können.