



Johannis Loge
Zum Goldenen Apfel
im Orient Eutin

***Was die Welt
Im Innersten zusammenhält***
Ein freimaurerischer Blick auf die Quantenphysik

15. April 2019 - Br. Gunnar Schwardt

Ehrwürdiger Meister,
geliebte Brüder alle,

in dieser Zeichnung möchte ich über ein Thema sprechen, welches Euch allen mit Sicherheit bestens bekannt und vertraut ist, und mit dem wir alle uns im profanen Leben Tag für Tag ganz selbstverständlich, allerdings mehr oder weniger bewusst, auseinandersetzen. Ein Thema, welches nicht nur ganz prinzipiell, sondern auch unter maurerischen Aspekten, von höchstem Interesse ist: Es geht um die Quantenphysik.

Ich bin mir ganz sicher, eben bei mindestens vier oder fünf Brüdern ein geradezu entsetztes Aufstöhnen mit anschließender geistiger Schnappatmung wahrgenommen zu haben: QUANTENMECHANIK? Ist er jetzt von allen guten Geistern verlassen? Was mutet er uns in seiner ersten Zeichnung hier zu, wen soll das interessieren, wer soll das denn verstehen, was hat dieses Thema mit Maurerei zu tun, und vor allem: WIE LANGE SOLL DAS HIER BITTESCHÖN DAUERN??

Liebe Brüder, entspannt Euch. Ich verspreche Euch, dass die Zeichnung höchstens 20 Minuten dauern wird. Ich verspreche Euch, dass für das Verständnis außer der Bereitschaft, sich für diese Zeit auf vielleicht etwas ungewohnte Gedankengänge einzulassen, kein Physikstudium notwendig ist. Und ich verspreche Euch, dass in diesem Thema derartig viel „Maurerei“ steckt, dass ich wegen meines ersten Versprechens sogar gezwungen bin, mich auf einige wenige Aspekte (um genau zu sein: drei – wie viele sollten es an diesem Ort auch sonst sein können...), zu konzentrieren.

Um das zweite Versprechen halten zu können, werde ich für den Hauptteil der Zeichnung eine Geschichte aus gar nicht allzu alten Zeiten erzählen, in der es weniger darauf ankommt, zu erklären, was die Quantenmechanik denn nun genau ist und wofür sie im Einzelnen bedeutsam ist, sondern vielmehr der Weg beschrieben wird, der gegangen werden musste, um ihre fundamentalen Gesetzmäßigkeiten erstmals überhaupt erkennen zu können. Wohlgermerkt erkennen, nicht aber verstehen zu können – denn das ist, da sind sich auch heute noch so gut wie alle Physiker einig, schlechterdings unmöglich. Von Niels Bohr, der selbst ganz erheblich zu den Forschungen an diesem Thema beigetragen hat, soll der Satz stammen „Wer die Quantenmechanik verstanden hat und dabei nicht verrückt geworden ist, der hat sie nicht verstanden!“.

Ausgehend von der vielleicht etwas gewagt erscheinenden These, dass ich nicht verrückt bin und mithin das Thema meiner Zeichnung in der Tat auch selbst nicht wirklich verstehe, wird es in meiner Geschichte um einen der genialsten und bedeutendsten Wissenschaftler des vergangenen Jahrhunderts gehen, dessen Name heute so gut wie jedem zum Schlagwort „Quantenphysik“ einfällt: Werner Heisenberg.

Bevor die Geschichte wirklich beginnt, folgt mir bitte auf zwei kleine Abstecher in den Chemie- und Physikunterricht Eurer Schulzeit:

Der Name Max Planck dürfte jedem von Euch einigermaßen geläufig sein, und ich könnte wetten, dass fast jeder damit automatisch das Schlagwort „Quantentheorie“ verbindet. Wenn nicht, ist dies spätestens jetzt der Fall, und ich möchte nur ein wenig grundsätzliches Faktenwissen kurz in Euer Gedächtnis zurückrufen: Max Planck entdeckte im Jahr 1900 das nach ihm benannte „Planck'sche Wirkungsquantum“ und den damit verbundenen Begriff des „Quantensprungs“. Das Wirkungsquantum ist eine prinzipielle, unveränderliche Naturkonstante und beschreibt, sehr grob dargestellt, den kleinstmöglichen Energieaustausch zwischen den Elementarteilchen in einem Atom. Für die ganz besonders interessierten Brüder: Das Wirkungsquantum wird allgemein mit dem Buchstaben h bezeichnet und hat einen Wert von $6,626 \times 10^{-34}$ Joulesekunden oder, vereinfacht gesagt, $4,136 \times 10^{-15}$ eVs, während die Ableitung über das Produkt mit der Lichtgeschwindigkeit, also hc , $197,362$ (12) MeVfm beträgt... aber lassen wir das. Ich erinnere mich gerade an mein Versprechen Nummer zwei.

Der „Quantensprung“ ist quasi die Methode, nach dem ein Energieaustausch zwischen den Teilchen des Atoms vollzogen wird. Dieser geschieht nicht kontinuierlich und gleichmäßig, sondern in Sprüngen von einem Energieniveau zum nächsten. Erwähnenswert ist, dass ein Quantensprung kurioserweise genau das Gegenteil von dem ist, wie dieser Begriff heute im Allgemeinen verwendet wird: Ein Quantensprung ist erstens die kleinstmögliche Veränderung des Energiezustandes im Atom und zweitens immer die Verschiebung von einem hohen Energiezustand in den nächst niedrigen – also keinesfalls das, was zum Beispiel ein Betriebswirtschaftler meint, wenn er von einem „Quantensprung in der Unternehmensentwicklung“ redet.

Der zweite Abstecher führt uns kurz vom Physik- in den Chemieunterricht: Praktisch jedem ist die Darstel-

lung eines Atoms als ein Schalenmodell bekannt, in dem um einen relativ großen Atomkern in der Mitte ein oder mehrere Elektronen auf mehr oder weniger komplizierten Bahnen herumschwirren.

Entwickelt hat dieses Modell der dänische Physiker Niels Bohr, weswegen es auch das „Bohr'sche Atommodell“ genannt wird. Trotz aller Popularität und Beliebtheit bis in die heutige Zeit hinein, trotz der Übereinstimmung mit vielen experimentellen Ergebnissen und trotz der Tatsache, dass es hervorragend funktioniert weil man daran alles Mögliche sehr anschaulich erklären kann: Das Modell hat einen schwer wiegenden Fehler. Es ist vom Prinzip her völlig falsch. Auf die Art und Weise, wie es veranschaulicht wird, kann kein Atom im Universum funktionieren. Das Modell ist mit bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts bekannten Methoden der mathematischen Physik nicht zu beschreiben – das war auch Niels Bohr selbst von Anfang an bewusst. Trotzdem brachte ihm sein Modell im Jahr 1922 den Nobelpreis ein – und zwar völlig zurecht.

Dieses Modell-Problem beschäftigte nicht nur Niels Bohr selbst über Jahre hinweg, sondern auch viele seiner Schüler, unter ihnen auch den ebenso genialen wie kreativen Werner Heisenberg, womit wir jetzt endlich zur eigentlichen Geschichte kommen.

Werner Heisenberg wurde im Jahr 1901 in Würzburg geboren. Seine vielfältigen Begabungen wurden früh gefördert: Er lernte in kürzester Zeit Griechisch und Latein, war ein ausgezeichneter Pianist, beschäftigte sich eingehend mit der Geschichte des Altertums und lernte große Teile des Goetheschen Werkes, u. A. fast den gesamten „Faust“, auswendig. Nach einem Einser-Abitur mit 18 Jahren studierte er in München Mathematische Physik und schloss sein Studium nach der Rekordzeit von nur drei Jahren (die absolute Mindeststudienzeit) ab. Im Juni 1922 nahm ihn sein Professor Sommerfeld zu den Vorlesungen von Niels Bohr in Göttingen (den so genannten Bohrfestspielen) mit. Heisenberg promovierte 1923 und arbeitete anschließend immer wieder für Bohr, der in Kopenhagen lehrte und Heisenbergs kreatives Genie schnell erkannte: Er sollte ihm bei der Lösung seines Modell-Problems helfen und es mit den Gesetzen der klassischen Physik in Einklang bringen. Heisenberg rechnete insgesamt vier Jahre alle möglichen Verfahren und Varianten durch, erzielte aber keinen Durchbruch. Das Modell-Problem galt als unlösbar, als Heisenberg 1925 an die Universität in Göttingen zu seinem Doktorvater Max Born zurückkehrte.

Im Frühjahr 1925 erkrankte Heisenberg schwer an Heufieber und wurde von Born für zwei Wochen zur Erholung nach Helgoland geschickt, wo es viel frische Seeluft und so gut wie keine Gräserpollen gab. Leider (oder zum Glück...) aber auch nicht viel anderes, sodass Heisenberg nicht viel mehr tun konnte, als stundenlang spazieren zu gehen, über die Felsen zu klettern und dabei über Quantenmechanik nachzudenken. Quasi zur Ablenkung lernte er nebenbei noch Goethes West-Östlichen Divan auswendig, auf den ich gleich noch einmal zurückkomme. Diese zwei Wochen auf Helgoland sollten jedenfalls die wichtigsten zwei Wochen der modernen Physik werden.

Heisenberg erkennt auf Helgoland, dass ihn seine bisherigen jahrelangen Rechnungen nicht weiterführen. Er begreift, dass er einen völlig neuen Blickwinkel auf das Problem braucht – und findet ihn in einer kleinen brieflichen Randnotiz seines Freundes und Kollegen Wolfgang Pauli, einem brillanten Physiker und vor allem Mathematiker, der ihm schreibt: „Nehmen wir doch mal an, dass Atome gar kein Aussehen haben...“

Dieser kleine, simpel klingende Satz elektrisiert Heisenberg. Er begreift sofort und intuitiv, dass genau dies der neue Blickwinkel ist, den er so verzweifelt seit Jahren sucht. Er formuliert den Satz um und schreibt: „Vielleicht existiert die Bahn eines Elektrons nur dadurch, dass ich sie beschreibe.“ Mit anderen Worten: Das Atom ist nicht etwas, das fix und fertig in irgendeiner Form vorliegt, sondern dem erst der Beobachter eine Form gibt. Das Atom ist also etwas, und nur dann überhaupt erst etwas, wenn es beschrieben, oder eben mathematisch dargestellt wird.

Ausgehend von diesem Gedanken entwirft Heisenberg ein Modell, in dem keine einzige Beschreibung des Atoms mehr vorkommt, sondern nur die Messergebnisse, die man bislang hat. Er befreit sich quasi von allen existierenden Gedankenmodellen – oder, wenn man so will, von den Vorurteilen, die die wissenschaftliche Welt bis dahin über das Atom hatte. In seiner Autobiografie schreibt er: „Ich löste mich von allem Ballast...“ Heisenberg fängt sofort an, von Grund auf alles neu durchzurechnen und entdeckt tatsächlich ein Muster, eine Matrix, die ihm, so seine Aussage „...keine Freiheit mehr gibt.“ In diesem Moment weiß er, dass er die Wahrheit erkennt.

Heisenberg rechnet die ganze Nacht durch, bis er morgens um 3 Uhr die vollständige Lösung gefunden hat. Er gerät darüber derart in innere Aufruhr, dass er (morgens um 3, wohl gemerkt) einen Spaziergang unternimmt, auf einen Felsen klettert, in den Osten schaut und auf den Sonnenaufgang wartet. In dieser Situation

offenbart sich ihm nach eigenen Aussagen Goethes West-Östlicher Divan in seiner ganzen inneren Weisheit mit den Zeilen:

„Und so lang du das nicht hast,
dieses Stirb und Werde,
bist du nur ein trüber Gast
auf der dunklen Erde.“

In der Folge, wieder nach Göttingen zurückgekehrt, präzisiert Heisenberg seine Berechnungen weiter und erkennt den wichtigsten Unterschied zu allen bisherigen mathematischen Ansätzen zur Beschreibung dessen, was die Welt im Innersten zusammen hält: Es muss mit Zahlen gerechnet werden, die es eigentlich überhaupt gar nicht gibt – den so genannten imaginären Einheiten. Vielleicht erinnert sich der eine oder andere noch: die kleinste Imaginäre Einheit ist die Wurzel aus -1 . Diese Zahl ist im normalen Zahlenraum nicht darstellbar (weil das Quadrat einer Zahl immer positiv ist) – und trotzdem lässt es sich hervorragend mit ihr rechnen. Heisenberg entdeckt also, dass die Beschreibung der Wirklichkeit nur mit Zahlen möglich ist, die nicht zu dieser Wirklichkeit gehören. Man kann das mit Fug und Recht ein Transzendenzphänomen nennen: Die Beschreibung der Welt ist nicht aus der Welt selbst möglich, sondern nur, indem ich mich gedanklich in eine andere Welt begeben und von dort aus unsere „reale“ Welt betrachte.

Mit dieser Erkenntnis möchte ich die Heisenberg-Anekdote beenden und das dritte meiner am Anfang gegebenen Versprechen einlösen: Es folgen drei Thesen dazu, dass die Beschäftigung mit der Quantenmechanik uns zu zutiefst maurerischen Überlegungen und Erkenntnissen führen kann. Ich werde die Thesen hier nicht detailliert ausführen, sondern sie ganz bewusst im Raum stehen lassen, damit jeder, der mag, später in aller Ruhe ein wenig daran herumdenken kann.

These 1: Ein „Geschützter Raum“ kann als eine Voraussetzung zur Erlangung höherer Erkenntnisse gesehen werden

Heisenberg konnte seine revolutionären Einsichten offenbar erst fassen, indem er sich komplett von seinem alltäglichen, profanen Umfeld abschottete und der Ortswechsel nach Helgoland es ihm ermöglichte, alles unter einer ganz anderen Perspektive vollkommen neu zu betrachten.

Nichts Anderes, meine lieben Brüder, versuchen wir nach meiner Auffassung im übertragenen Sinne, wenn wir uns in den geschützten Raum unserer Loge und unseres Tempels begeben und – unterstützt durch die psychologische Wirkung unseres Rituals – versuchen, der profanen Welt für die Dauer der Logenarbeit zu entfliehen.

These 2: Die Welt ist ohne Glaubenssätze nicht aus sich heraus erklärbar

Mit dieser These behaupte ich, dass Wissenschaft und Religion nichts Anderes als lediglich zwei verschiedene Ausprägungen ein und desselben Phänomens sind, nämlich des verzweifelten Versuchs des Menschen, die Begrenztheit seiner Erkenntnisfähigkeit zu negieren, indem er Glaubenssätze als Tatsachen postuliert, anstatt anzuerkennen, dass endgültige Wahrheiten grundsätzlich nicht erkennbar sind. Die Religion operiert ganz natürlich mit solchen Glaubenssätzen, sie beruht ja quasi auf ihren Dogmen – das ist aber keinesfalls absurder, wie das irrationale Dogma der Wissenschaft, es fände sich eben doch für alles eine nicht-transzendente Erklärung, wenn man nur lange genug forscht. Im Gegenteil – wir kennen alle das Phänomen: Neue Erklärungen werfen grundsätzlich neue Fragen auf. Dieses Spiel kann kein Ende nehmen.

Zur prinzipiellen Endlichkeit unserer Erkenntnisfähigkeit zu stehen, sich seiner eigenen Unvollkommenheit bewusst zu sein – das lehrt die Maurerei. Um es mit Erich Kästner zu sagen, der in seinem „Fliegenden Klassenzimmer“ den lieben Gott sprechen lässt: „Drum forscht, was Ihr zu forschen findet – das Unerforschliche lasst unergründet!“

These 3:

Die Beschäftigung mit dem Wesen und den Prinzipien der Quantenmechanik ermöglicht eine agnostische, wenn nicht gar atheistische Erklärung des maurerischen Begriffes des „Großen Baumeisters aller Welten“ als universales, allgemeingültiges kosmisches Wirkprinzip, welches erst in dem Moment fassbar wird, indem wir uns ein eigenes, individuelles Bild von ihm machen. Dieses Wirkprinzip ist zugleich real (also durch seine Wirkungen subjektiv wahrnehmbar) wie auch nicht existent (also als Objekt an sich nicht zu beobachten).

Diese These entspricht der Quantenmechanik an sich: Wir wissen, dass es Elektronen gibt, nur deswegen, weil wir ihre Wirkung wahrnehmen und beschreiben können – wir können sie aber nicht beobachten und ihnen keine konkrete Form geben. Sie sind keine anschaulichen Objekte, wie z.B. im Bohr'schen Atommodell, sondern vollkommen unbestimmt bis zu dem Zeitpunkt, in dem man sie beobachtet. Das vermutete Objekt entpuppt sich als ständiger, subjektiver Prozess: als eine Wechselwirkung mit dem Beobachter – und damit wird dieser in letzter logischer Konsequenz selbst zum Teil des Objekts.

Mit anderen Worten und etwas provokant: Jeder von uns ist von dieser Warte aus und ganz prinzipiell gesehen selbst der Große Baumeister aller Welten...

Zumindest auf der Metaebene ist damit für mich begründet, dass die Maurerei eben keine theologisch bedingte Religion erfordert, sondern vielmehr eine rational begründbare Philosophie ist, und dass damit der wie auch immer ausgeprägte Glaube an die Instanz eines Schöpfergottes für den einzelnen Br. Freimaurer gerne sein kann, aber nicht für alle Brr. Freimaurer unbedingt sein muss.

So sei es also!

Ehrwürdiger Meister, meine Zeichnung ist beendet.

Quellen/Literatur:

FORSCHERGEIST Podcast <https://forschergeist.de/podcast/fg034-werner-heisenberg/> (Stifterverband/Metaebene, CC-BY-SA 4.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

Freimurer-Wiki: https://freimaurer-wiki.de/index.php/Traktat:_Gedanken_zum_Atheismus

Werner Heisenberg: Der Teil und das Ganze. R. Piper & Co. Verlag, München 1969

Werner Heisenberg: Physik und Philosophie. 6. Auflage, S. Hirzel Verlag, Stuttgart 2000

Geyer Bodo, Herwig Helge, Rechenberg Helmut (Hrsg.):

Werner Heisenberg. Physiker und Philosoph. Heidelberg, Berlin, Oxford 1993

Goethe, Johan Wolfgang: Sämtliche Werke. Briefe, Tagebücher und Gespräche, 40 in 45 Bänden in 2 Abteilungen - 1. Abteilung: Sämtliche Werke. Band 3 in zwei Bänden: West-östlicher Divan, Suhrkamp/Insel Verlag Berlin 1994