

Eine vereinende Assoziations-Wechselwirkung der Teilchen als Modell der Doppelspalt-Interferenz und aller optischer Phänomene und der Unschärferelation

Viktor Schatz

Resümee: Doppelspalt-Interferenz stellt die Physik seit 215 Jahren zum Nachdenken und ein Ende ist nicht in Sicht. Quantenmechanik erklärt es immer durch eine Interferenz von 2 Wellen. Es wurde ein Teilchenmodell hypothetisch entworfen, das einer stehenden elektromagnetischen Welle entspricht, wo die Wellenberge Ladungen entsprechen. Diese alternierenden elektrischen und magnetischen Ladungen eines interferierenden Teilchens sind nur an jenen „stehenden Wellenberg-Orten“ wirksam, die entsprechend nahe an ebensolche des Wechselwirkungspartnerteilchens nahe heran kommen und elektrisch oder magnetisch anziehend und abstoßend interagieren.

Das ergibt eine WW-ng, die den Pfad des bewegten Teilchens um einen Winkel ablenkt, der mit der Position der „stehenden Wellenberg-Orte“ korreliert. Es bedarf keiner zweiten Welle – diese Rolle übernehmen die Gitteratome der Interferenzvorrichtung an dem Rand eines Spaltes. Dort wirken Elektronen mit ähnlichen Mit gleichem Prozess funktioniert Transparenz, Dispersion, Opakheit und Reflexion.

Die Doppelspalt-Interferenz, nach Young bekannt aus 1803, stellt das Königsexperiment der Quantenmechanik dar. Ein Interferenzmuster wird als eine Welleneigenschaft interpretiert und kommt auch dann zustande, wenn Photonen oder Ruhemasseteilchen und ganze Moleküle einzeln gesendet werden. Deswegen gibt es mystifizierende Interpretationen wie „Welle interferiert mit sich selbst“, und „eine Pilotenwelle“. Angekommen an dem Bildschirm schlägt das Photon in einer Absorptionswechselwirkung als ein Teilchen ein und hinterlässt einen Punkt auf einem Fotofilm. Man spricht seit 100 Jahren von einem „Wellen-Teilchen-Dualismus“ und hat auf ein anschauliches Modell dafür ganz verzichtet, weil unmöglich.

Die Grundhypothese vorliegender Assoziations-Wechselwirkungs-Theorie ist die, dass in Anlehnung an die quantenmechanischen Aufenthaltsort-Wellenfunktionen für Masseteilchen ebensolche auch für die Photonen gelten sollen.

Die klassischen elektromagnetischen transversalen EM-Wellen entsprechen mit deren Wellenbergen diesen wahrscheinlichen Aufenthaltsorten, die entlang der Route eines Photons beabstandet in Wellenlängen sein können. Weil es keine longitudinale Welle, sondern eine Transversale ist, muss folgerichtig eine kontinuierliche Bewegung der Wellenberge ausgeschlossen sein. Wie das passiert – in Raumsprüngen – ist ein anderes Thema. Wir setzen es als Phänomen voraus. Wenn die Teilchenquelle monochromatische Teilchen sendet, werden die Wellenberg-Orte in Phase untereinander organisiert.

Gaußverteilung periodischer Ereignisse

Photonen werden aus Atomen emittiert und diese sitzen in Atomgittern eines Feststoffs. Die Atome und deren Bestandteile Elektronen und Nukleonen in Kernen können nie ganz ruhend sein und

schwingen auch in Atomgittern. Folglich werden die Photonen statistisch verteilt aus verschiedenen Positionen des Gitter-Atoms und der relevanten Elektronenhüllen emittiert. Deren Startposition ist daher statistisch um eine Mittelposition verteilt, wobei aber auch die Quantelung der Elektronen ihnen bestimmte Orte vorgibt. Die Mittelposition ist am Häufigsten, weil beim Schwingen die Mitte 2 mal durch passiert wird, an den Rändern dagegen nur je einmal. Auch sind es verschieden weite Schwingungen, die um die Mitte passieren. Es sind eine große Anzahl von beabstandeten Atomen, die angeregt durch Erhitzen, strahlen, wodurch noch mehr Positions-Unschärfe der Sendeorte aufkommt und sich im Ziel niederschlägt. Makroskopisch entsteht etwas ähnliches, wenn von einer Schaukel wie in Bild 1 oder rotierenden Plattform aus mit gleichem Impuls und Richtung Steinchen geworfen werden. Sie landen ebenso hauptsächlich mittig um eine Mittellage und abnehmend in der Anzahl zu den Rändern. Es würde sich ein Haufen aus Steinen bilden, mit der Mitte genau in der Mitte nach Gaußverteilung.

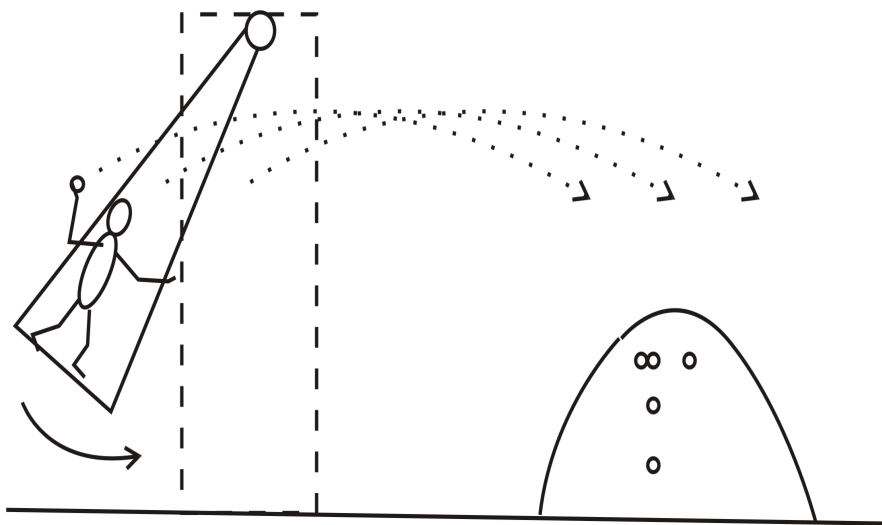


Bild 1. Statistische Gaußverteilung der Ortsphase anhand eines schwingenden makroskopischen Senders von einer Schaukel durch Steinwürfe.

Folglich liegen auch die Treffer genauso statistisch verteilt vor um eine Mittellage. Die Wellenlängen und Frequenzen der elektromagnetischen Strahlung, der Photonen, sind sehr exakt durch die Natur eingehalten - also ohne *Unschärferelation!!!* Auch im rot verschobenen Licht aus 13 Milliarden Jahren sehen Astronomen seit 19-tem Jahrhundert scharfe Spektrallinien, die jedoch auch eine Linienverbreiterung haben, die man auf thermische Bewegungen der Atome zurück führt.

Diese Gaußverteilung kommt in den elementaren Teilchen immer vor, weil diese periodische Wellennatur zeigen. Sie ist ebenso die physikalische Ursache der Heisenberg-Unschärferelation.

Doppelspalt-Interferenz und Beugungs-Interferenz

Genau das spiegelt sich im Doppelspaltexperiment wieder. Die Wellenberge haben durch eine feste Position entlang der Bahn eine bestimmte Phasenlage in Bezug auf die kanten des Doppelspaltes oder auch einzelnen Spaltes oder Randes, weil Interferenzmuster in Streifen sind auch damit erzeugbar.

Die EM-Wellenberge treffen auf die Oberfläche des Spaltrandes und durch sein enge Gestalt sind sie sehr nahe an die Gitteratome in der Oberfläche. Jeder Feststoff hat unvermeidbar Atom-Gitterstruktur. Die QM-Orte sind in Wellenlängen beabstandet – aber auch aus der Mittellage, wie

erklärt nach Gauß, versetzt. Ein Photon ist im Ganzen elektromagnetisch neutral, aber sehr nahe sind einzelne Photonteile, Wellenberge, in starker Kraft-Wechselwirkung mit den virtuellen Photonen der Elektronen oder Protonen. Die magnetische Kraft wirkt dabei vermutlich ausschlaggebend, weil die Magnetmomente einander ausrichten können.

Der Rand des Spaltes hat eine kleine Abrundung. Mit der Radius dieser Rundung lässt sich spielen und nachweisen, dass er das Muster beeinflusst. Man hatte immer optimiert, um das Muster besser zu zeigen und solchen Zusammenhang übersehen.

Das einzelne EM-Wellenteilchen erfährt aus der atomaren Nähe bei Spaltbreite in der Größenordnung verwendeter Lichtteilchen-Wellenlänge eine elektromagnetische Anziehungskraft, durch welche das Teilchen sehr geringfügig von dem vorgegebenen Impuls abgelenkt und entlang der Randoberfläche geleitet wird. Eine Doppelspalt-Vorrichtung wirft Projektionen auf einen Film oder Schirm in großem Abstand von 5 bis 10 Metern, um die Teilchen unter einem kleinen Winkel auseinander laufen zu lassen.

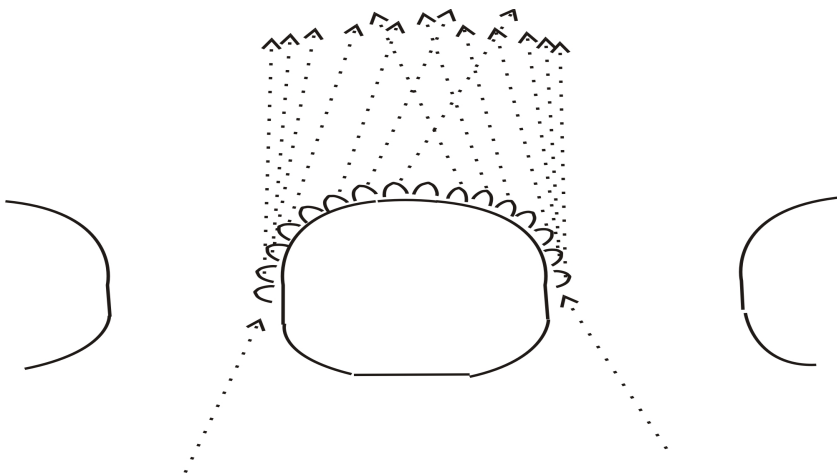


Bild 2. Vergrößerter Rand und Brückenelement einer Doppelspalt-Interferenzanordnung.

Im nächsten Bild sehen wir, dass die Teilchen aus dem linken Spalt nach rechts und *vice versa* abgelenkt werden. Das kann uns zu einem Nachweis verhelfen.

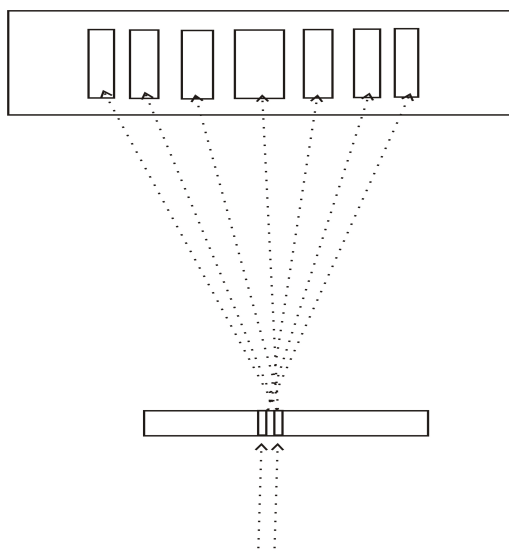


Bild 3. Teilchenbahnen links und rechts des Doppelspaltes.

Die Interferenz tritt am Doppelspalt stärker als an einem Rand oder einem Spalt auf, weil die Teilchen um das Brückenelement herum laufen können. Die Breite des Brückenelementes muss ebenso in der Wellenlängen-Größenordnung sein. Das sind bei Licht zwischen 400 und 700 Nanometer. Für die Interferenz mit den Elektronen verwendete man eine Gitterstruktur eines Feststoffs, durch welche sie durchdrangen, weil makroskopisch sind solche Spalte nicht mehr machbar.

Das Umlaufen des Brückenelementes durch Photonen muss sogar mehrfach erfolgen, weil die Wellenlänge in der Breite des Brückenelementes so eng liegende Punkte nicht hergeben kann. Aber in mehreren Umläufen können Phasenversetzungen stattfinden und dann liegen diese Assoziations-Wechselwirkungs-Punkte enger nacheinander als die Wellenlänge es ergeben würde. Nach Schließung eines Spaltes wird immer noch ein Muster entstehen, aber er hat viel weniger Streifen, die schwächer ausgeprägt sind. Das Brückenelement ist das Mittel der Interferenz-Erzeugung.

Die Assoziations-Wechselwirkung und Absorption

Eine Absorption ist eine gelungene Assoziation und vice versa. Eine versuchte und misslungene Absorption ist eine Assoziation. Sie nimmt eine Zeit in Anspruch, die von Eigenschaften der Atome abhängt. Sie muss auch weitestgehend den Impuls des Photons erhalten, bis auf eine Änderung, die je nach Eigenschaften der Atome ausfällt. Dadurch werden Absorption und Assoziation ein unifizierter Vorgang, eine Wechselwirkung mit Parametern. Die Atomhüllen-Quanten entscheiden darüber.

Jeder Treffer-Interferenz-Muster-Streifen zeigt eine *statistische Trefferverteilung um eine Mittellage*, die sich aus dem Sendeatom zum atomaren Spalt-Rand und weiter auf den Schirm mit den exakt eingehaltenen Wellenlängen durch proportionale Impulsänderungen niedergeschlagen hatte.

Beugungerscheinungen

Eine Wellenbeugung kennt man an Kugeln, wobei hier die großen Radien eher behilflich sind, die Photonen länger daran kleben zu lassen.

Es muss eine monochrome Frequenz der Teilchen sein, da sonst jeder Frequenz eine eigene Trefferlage produziert und sie einander überlappen. Die Wellenlängen oder genauer gesagt, die Wahrscheinlichkeits-Orte an der Kante im Spalt verschieben sich um eine statistische Mittellage wie deren atomare Sendequelle und folglich reisen die Teilchen danach abgelöst auch genauso wie sie positioniert waren verteilt um die Mittellage los und deren Austritts-Bahn-Winkel sind geringfügig etwas andere, als aus der Spaltrand-Position etwas davor und danach. Es erfolgt eine kleine Änderung der Impulsrichtung *assoziiert wechselwirkender* Teilchen mit nur entsprechend kleinem Impulsübertrag auf die atomare Struktur der makroskopischen Spaltanordnung. Nichts muss dazu „mit sich selbst interferieren“. Das hilft, das legendäre, das vielfach mystisch gedeutete Doppelspalt-Experiment anschaulich zu verstehen und zu entmystifizieren.

Mit der Idee über „Interferenz“ haben sich die Physiker für 100 Jahre ins Abseits gestellt

und nur noch nach „2 interferierenden Wellen“ Ausschau gehalten, die es wie man nun sieht nicht braucht. Sie wurden dabei durch die Ähnlichkeit mit den Wasserwellen getäuscht.

Raumsprung

Es muss ein ***Raumsprung*** für alle Wellenberg-Teilchen postuliert sein. Dieser Raumsprung ist als Phänomen des Modells angenommen. Die elementaren Teilchen bewegen sich demnach diskontinuierlich durch den Raum, nicht kontinuierlich.

Warum diese Teilchen sich schließlich nach deren Einfang wieder ablösen, und wieso verschieden weit an der Kante kommen, ist im Modell ebenso darstellbar. Es gibt auch abstoßende Wechselwirkungen, WW, und Teilchen haben Spin. Sie können durch Rotation aus dem Takt kommen und verschieden Rotationsphasen aufweisen. Die Abstände zwischen den Atomen sind ca. 500 mal kleiner als die Wellenlängen der Photonen.

Doch man kennt Meta-Materialien, deren Lichtbrechung so hoch ist, dass die Photonen entlang der Oberfläche geleitet werden. Auch das lässt sich mit demselben Phänomen der Assoziations-WW erklären.

Eine mystisch interpretierte Zerstörung des Interferenzmusters durch eine Vermessung an einem der bewegten Teilchen an einem der 2 Spalte wundert nun ebenso wenig. Ein einzelner Spalt hat denselben Assoziations-Effekt, aber wesentlich schwächer, weil ein Teilchen nicht mehr um das wellenlängenbreite Brückenelement im Doppelspalt umlaufen kann.

Materiewellen nach de Broglie

Die Masseteilchen Elektronen zeigten Muster auch in Luftspalten, aber das Brückenelement war auf positive Ladung geladen. Das bestätigt HITASHI-Experiment [1], wodurch die elektrische Natur der Assoziations-WW deutlich aufgezeigt wurde.

Konsequenzen

Es ergeben sich tiefgreifende Konsequenzen für die Deutung der Quantenmechanik abseits der Kopenhagen'schen. Die Wahrscheinlichkeits-Orte werden zu Orten statistischer Verteilung, die eine Ursache haben. Eine Raumsprung-Quantenmechanik kann es genannt sein. Während es Raumsprungs ist das Teilchen ohne Zeit abwesend aus dem Raum – als würde es irgendwo in einer höheren Dimension bewegt sein.

Die Teilchen werden nicht mehr gegenseitig „ausgelöscht“, was eindeutig paradox im Sinne der Energieerhaltung war.

Ebenso paradox muss erscheinen, gefragt, wieso kollabierten diese Wellen nicht aufgrund von Interaktion mit einem Gas, durch den die Photonen mit Luftmolekülen trafen? Sie kollabieren auch nicht, wenn sie eine Glasscheibe durchdringen.

Es wurde ein Photon-Loop-Modell entworfen, von uns [], wonach alle Masseteilchen durch einen geloopten Photon gebildet sind. Das bekräftigt das vorliegenden Assoziations-WW-Modell. Und der Hypothese folgend lässt noch mehr in diese Richtung entwickeln wollen.

Optik-Phänomene

Transparenz kann durch den selben Assoziationseffekt erklärt sein. Die Atome eines transparenten Stoffes sind derart gebaut, dass sie die die Photonen eines breiten Spektrums um den Atom, wenn es innen symmetrisch ist, um genau 180 Grad umlaufen lassen und entlassen. Verschiedene Wellenlängen erhalten je einen anderen Winkel, was im Modell sehr natürlich verstanden sein kann. Durch längere Wellenlänge werden andere Routen entstehen. Dispersion mit Spektrumsplattung wird so bewirkt.

Photonen können aus mehrfach Umläufe um einen Atom ausführen. Wenn ein Teilchen, Elektron um ein Atom umläuft, finden ähnliche Wechselwirkungen statt.

Bei Stoffen mit variabler Brechungsanzahl erfolgt ein Umlauf weniger oder mehr als 180 Grad. An Grenzübergängen entsteht eine asymmetrische Störung und der Umlaufwinkel weicht von 180 Grad ab.

Lichtgeschwindigkeit in Medien

Verlangsamte Licht-V erklärt sich aus dem Aufenthalt in der Ass-WW an einer Vielzahl von Atomen im Bahnweg des Photons. Zwischen den Atomen gilt einfach die Vakuum-Licht-V.

Impuls-Problem an der transparenten Grenzoberfläche

Es tritt kein Impulsproblem mehr auf. Dieser entsteht, wenn man dem Photon Impuls und daher Masse zuordnet, diese bleibt ja erhalten, aber im Medium wird die Licht-V kleiner und damit der Impuls. Nach dem Austritt erfolgt umgekehrter Impulsprozess.

Breites Transparenzspektrum

Auf diese Weise ist die Transparenz nicht bloß auf Absorbieren und Emittieren beschränkt, weil so wären es nur die schmalen Frequenzbänder, die eine Transparenz erhalten würden.

In *opaken* Stoffen gelten andere Atom-Umlaufwinkel, sodass die Photonen zufällig verteilt in vielen Richtungen entlassen werden.

Eine Reflexion entspricht einer Assoziations-WW an den Oberflächenatomen, die deswegen eine symmetrische Anordnung nach innen und außen haben und folgerichtig ergibt es gleiche Einfallwinkel und gespiegelte Winkel.

Lichtmitnahme in transparenten bewegten Medien

Es war am Anfang der Relativistik ein wichtiges Experiment, als Licht durch quer oder entlang fließendes Wasser geleitet wurde. Photonen werden in einem dem Brechungsindex proportionalen Ausmaß quer verschoben oder entlang nach Doppler verschoben. Auch das zeugt von einer Wechselwirkung entlang der Bahn der Photonen, die von der Geschwindigkeit des Mediums und

der Dicke abhängt. Also ist es nicht allein an der Oberfläche gelegen – die Wechselwirkung passiert in der Tiefe des Mediums an einer Vielzahl von angetroffenen Atomen des Mediums. Jede Assoziations-WW dauert eine Zeit lang und der assoziierte Photon wird ein Stück mitgenommen, transversal. Wieder keine Absorption und Emission verantwortlich, weil das Spektrum breit ist. Ein Gas hat weit geringere Atomdichte und die Lichtgeschwindigkeit ist nahezu die des Vakuums aufgrund seltener Wechselwirkungen, aber Wasser und Glas halbiert fast die Lichtgeschwindigkeit, weil wesentlich mehr Wechselwirkungen stattfinden.

Eine Lichtstreuung im Medium wie Luft oder Wasser zeugt ebenso von Wechselwirkungen von Photonen und Atomen/Molekülen im breiten optischen Frequenzspektrum, die einen Teil der Photonen aufgrund der Eigenschaften der Atome/Moleküle etwas ablenken.

Erwärmung eines transparentes Mediums

Wie erfolgt eine Erwärmung im transparenten Medium? Die Assoziations-Wechselfrequenzen können während der WW einen Atom in Bewegung versetzen und ihm so Energie übertragen.

Ein Diamant

Ein Diamant hat einen Brechungs-Index von 2,4 gegenüber dem Glas von 1,5. Nicht zufällig hat Diamant eine sehr hohe Dichte und damit mehr Atome, an welchen mehr Assoziations-Wechselwirkungen mit Photonen stattfinden können.

Polarisation

Sowohl lineare als auch zirkulare Polarisation passen aus gleichen Gründen in die Assoziations-Wechselwirkung der Photonen an den Atomen im breiten Lichtspektrum.

Van der Waals Kräfte

Diese sind für chemische Oberflächenvorgänge in der Chemie im 19 Jahrhundert postuliert und sind elektromagnetischer Natur. Sie sind sehr wahrscheinlich eine andere Erscheinung der Assoziations-WW.

Es gibt Anwendungen bei Beschichtung mit Pulvern oder Flüssigkeiten. Diese Kräfte sind ebenso Assoziations-Wechselwirkungen, die aber auf baryonische Ruhemassenmaterie wirken, also nicht auf Photonen. Interessant ist, dass diese Kräfte sehr viel größere Abstandsabhängigkeit zeigten, die mit Zehnerpotenzen zwischen 6 bis zu 14 beziffert wird, anstatt nur quadratischer Abhängigkeit, die man auf magnetische Dipole-Wechselwirkung zurück führt.

Elektrostatische Kräfte wirken ebenso ähnlich und wir zählen sie zu den Assoziationskräften. Die Gekkos sollen nach neuesten Erkenntnissen statt van der Waals elektrostatische Kräfte nutzen.

Heisenbergs Unschärferelation in Assoziations-Wechselwirkungen

Wir behandeln es gleich auch, da es sich anbietet und im Thema liegt.

Genau das ist die Ursache auch für die *quantenmechanische Unschärferelation Heisenbergs*. Die sendenden Teilchen und zusammen gesetzte Atome haben Bewegungen, die wir nicht berechnen und nicht unterbinden können. Das führt zu Streuungen, weil der Sende-Ort sich räumlich bewegt.

Wenn wir nur ein *einzelnes Teilchen* gesandt haben, können wir exakt seinen Impuls oder Masse in einem Absorptionsvorgang vermessen, aber der Sende-Ort ist dazu zufällig im gesamten

Schwingungsumfang des Senders. Und das wird ins Ziel getragen und zwar mit den Wellenlängen Beabstandungen äußerst exakt. Nicht unscharf. Das wir es nicht genauer messen können, hindert die elementaren Teilchen nicht daran, unter einander sehr exakt zu wechselwirken.

Wollen wir lieber den Ort exakter messen, lassen wir den Sender reichlich *viele Teilchen* aus seinen vielfachen schwingenden Raumpositionen senden, die sich dadurch statistisch verteilen und eine Mittellage zahlreicher als die Ränder bombardieren. Unsere Messgeräte bilden einen Mittelwert davon und wir haben einen angeblichen „genaueren Ort“ des Teilchens ermittelt – in Wirklichkeit jedoch nur einen Mittel-Trefferort *vieler* Teilchen. Er sagt eher aus über den Ort des Senders dieser vielen Teilchen, der ein Gitteratom ist. Dazu noch sind es viele Atome, die senden.

Zugleich jedoch haben wir so viele Teilchen einschlagen lassen, dass wir nun die Masse und Impuls des einzelnen Teilchens in dem Gesamtgewicht oder Impuls einer Vielzahl von Teilchen ertränkt haben. Das ist der physikalische Sinn der Unschärferelation. Nur die Unmöglichkeit der Vermessung eines einzelnen Teilchens erzwingt diese Vermessung einer großen Anzahl von Teilchen als eine statistische Verteilung. Die Teilchen unter sich kennen die Unschärferelation nicht – in Gegenteil, sie tun deren WW mit einer erstaunlichen Exaktheit. Die Unschärferelation ist ein makroskopisches Messergebnis von 2 völlig verschieden ausgeführten Messvorgängen und sie wurde geschichtlich philosophisch weit übertrieben ausgebeutet. Die thermische Bewegung der Teilchen ist nicht mal bei absolutem Nullpunkt aufzuhalten.

Der mathematische Ausdruck der Unschärferelation beschreibt es als zwei korrelierte Größen und es wurde einer kleinen Planck-Konstante h als Produktlimit zugeordnet. Der Grund dafür ist auch einleuchtend, denn die Elektronenbahnen zeigten strukturierte Quanteneigenschaften und wurden mithilfe der Planck-Konstante berechnet, die in der Wellenlänge drin steckt. Die Verbreiterung der Spektrallinien der chemischen Elemente ist ebenso auf die thermischen Schwingungen der sendenden Atome zurück zu führen – und das wird auch so interpretiert, niemand nennt es die Unschärferelation, weil die Ursache so greifbar ist.

Wenn wir *makroskopisch* Folgendes als Gedankenexperiment tun: eine Kanone soll auf einer Schaukel oder Drehplattform angeordnet sein und schwingend um eine Mittellage schießen. Immer gleich ausgerichtet. Die Treffer werden bei ideal exakten Geschossen um eine Mittellage im Ziel gestreut sein. Wir haben makroskopisch keine solche Effekte, weil die Sender im Vergleich zu gesendeten Teilchen sehr viel größer und massiver sind und daher gemittelt makroskopisch nicht schwingen. Dasselbe erreicht man, wenn man einfach Sportler etwas werfen oder springen lässt. Es ergibt sich eine statistische Mittelverteilung nach Gauß. Die Sportler sind im Mittel fast gleich befähigt und haben Streuungen. Noch eine makroskopische Unschärferelation. Dazu kommt, dass die elementaren Teilchen keine kontinuierliche sondern diskontinuierliche Bewegungen zwischen deren „wahrscheinlichen Orten“ ausführen und damit die Lage der Treffer im Ziel vorgegeben ist.

Ein makroskopisches Unschärfe-Relation Beispiel: ein Fischbecken

In einem relativ großen Fischbecken schwimmt nur ein Fisch. Das Wasser ist trübe und wir haben nur eine Harpune, um ihn zu treffen. Es dauert daher lange und wir stochern ganz blind ins trübe Wasser im ganzen Beckenvolumen. Wir zeichnen alle Orte und die Zeitdauer auf. Der Ort und die Zeit sind unscharf. Dafür, wenn wir den Fisch endlich treffen und herausholen, haben wir seine Abmessungen und die Masse und Energie in ihr sehr exakt gemessen.

An einem anderen Becken mit anderer Messanordnung ist der Becken voll mit Fischen. Aber wir haben keine Harpune mehr, sondern ein Netz, mit dem man nur sehr viele Fische fangen kann. Und wir können daher sehr schnell zeitlich ein Netz voll mit Fischen mit einem Kran herausholen. Das

sind Tonnen von Fisch, wir sind nicht in der Lage ein einzelnes zu messen und die Masse ist daher unscharf. Dafür ist aber der Ort in der Mitte dieses großen Beckens ein recht exakt ermittelter Mittelort. Aber es gibt um diesen Mittelort eine Verteilung von Treffern.

Die Harpune und das Netz sind die Entsprechungen verschiedener Wechselwirkungen, die wir an elementaren Teilchen ausführen können. Die Wechselwirkungen sind keine Wunschkonzerte, sie sind vorgegeben und sehr rar. Wir bestimmen durch unsere Auswahl, was wir anwenden wollen. Die Fische gleichen den Teilchen und sie können miteinander weit genauer wechselwirken, als der Fischer mit dem Netz oder Harpune und dem Becken.

Exaktheit der elementaren Eigenschaften steht im Widerspruch zur Heisenberg-Unschärfe

Wir haben ein hausgemachtes *Problem der Quantenmechanik durch die Unschärferelation* übersehen: wir ignorieren die erstaunliche Exaktheit der Physik der elementarsten Teilchen, die die rot verschobenen Wellenlängen der Photonen auf ihrem Weg durch Milliarden Lichtjahre Entfernung fehlerfrei einhält. Genauso die Konstanz der Ruhemassen der Teilchen und der elektrischen Ladungen und magnetischen Momente, der Spektrallinien. Das Bild ferner Galaxien erscheint immer scharf – nicht verschwommen durch Unschärferelation. Untereinander wechselwirken also die elementarsten Teilchen noch exakter, als es uns je die klassische Physik gezeigt hat. Es zeigt, dass hinter der *Unschärferelation* eine noch exaktere *unentdeckte Physik* vorhanden ist und als die Grundlage des Ganzen auch diese Unschärferelation bewirkt. Aus ihrem exakten Wechselwirken entsteht erst die Unschärferelation in komplexeren, zusammen gesetzten Teilchen-Systemen. Es steht im Widerspruch zur prinzipiellen Behauptung der QM mit der immer geltenden Unschärferelation, sobald kleinste elementarste Teilchen beschrieben werden.

Heisenberg sagte aus, dass es keine noch kleinere Teilchen geben kann. Das ist ein Trugschluss. Hinter dem sind die elementaren Teilchen in ihre Wechselwirkungen unfassbar exakt.

Ruhemassen, elektrische Ladungen, Planck-Konstante, magnetische Momente, Wellenlängen der Photonen und Frequenzen elementarer Teilchen sind ein Wunder der Exaktheit. Keine Spur von Unschärfe. Diese Erkenntnis ist von weit reichender Bedeutung. Es gibt eine exakte Physik hinter den Unschärfe-Relationen.

Anschaulichkeit

Ein wichtiges Ergebnis ist die gewonnene Anschaulichkeit, die in der Quantenmechanik bisher prinzipiell als unmöglich gilt. Eine neue Wechselwirkung, die viele Wechselwirkungen auf ein gemeinsames Konzept stellt, bringt ein tieferes Verständnis.

Referenzen

[1] Tonomura Akira. 1970. HITASHI Double-Slit-Experiment. www.Hitachi.com

[2] Die Suche nach der Neutronenwelle. Wien, 1974. Prof-Helmut Rauch, Chemie.de