

Das Phantom im Atom

marinsek@aon.at

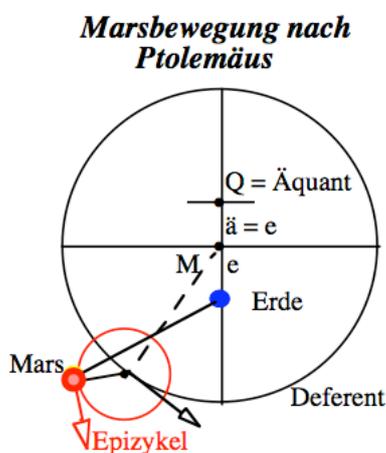
Realitätsgehalt des Standardmodells

Das "Standardmodell" des Atoms besteht aus einem Kern von Protonen und Neutronen, der von Elektronenorbitalen umgeben ist. Mit diesem Modell lassen sich viele Phänomene der Atomphysik numerisch erklären. Eine durchgehende kausale Erklärung der Prozesse wird nicht geboten.

Ist das Atommodell der Natur nachgebildet oder bloße Chimäre wie das Ptolemäische Modell des Kosmos? Bekanntlich konnte Ptolemäus die sichtbaren Planetenbahnen erklären, sein Modell hat aber mit der Realität nichts zu tun.

Im folgenden wird der Nachweis erbracht, dass weder das Atommodell von Bohr noch sein Nachfolgemodell dem natürlichen Aufbau des Atoms entsprechen kann, dass reihenweise kausale Erklärungen fehlen, dass nicht mit physikalischen Entitäten gearbeitet wird, sondern mit Phantomen...

Ptolemäus erklärt die Planetenbahnen mit einem irrealen Modell



Für mehr als 1000 Jahre war das Ptolemäische Kosmosmodell das Standard-Modell für die Erklärung der Bewegungen der Himmelskörper: Die Erde steht im Zentrum des Kosmos, die Himmelskörper bewegen sich auf Kreisbahnen. Allerdings konnte z. B. die Bahn des Mars nicht eine einfache Kreisbahn um die Erde sein, denn die Bahn zeigte seltsame Schleifen, also stellenweise eine Rückwärtsbewegung. Um das Dogma von der *natürlichen* Kreisbahn aufrecht erhalten zu können, wurde *ad hoc* behauptet, dass die Marsbahn wohl ein Kreis sei,

die Erde sei aber nicht Mittelpunkt seiner Bahn: Der Mittelpunkt der Kreisbahn des Mars (sein *Epizykel*) bewege sich selbst auf einem Kreis um die Erde, dem so genannten Trägerkreis oder Deferenten.

Da die Geschwindigkeit des Mars aber nicht gleichförmig ist, wurde wieder *ad hoc* behauptet, dass die Erde nicht genau im Zentrum des Trägerkreises sei, die Erde sei somit exzentrisch angeordnet.

(Der Abstand von der Erde zum Kreismittelpunkt M ist e).

Doch die Einführung von Epizykeln und Exzentrizitäten genügte für die exakte Bahnbeschreibung noch immer nicht. Ptolemäus führte als weiteren

Parameter den Äquant ein. (Punkt Q in der Zeichnung.) Nur vom Äquanten aus betrachtet stellen sich alle Bahnen als gleichförmige dar.

Das Ptolemäische Modell liefert eine genaue Beschreibung der Phänomene, wenn die Parameter Epizykel, Exzentrizität und Äquant passend variiert werden. Eine kausale physikalischen Erklärung für die Modellkonstruktion wurde nicht gegeben. Wir wissen heute, dass dieses Modell falsch ist.

Das Atommodell von Bohr

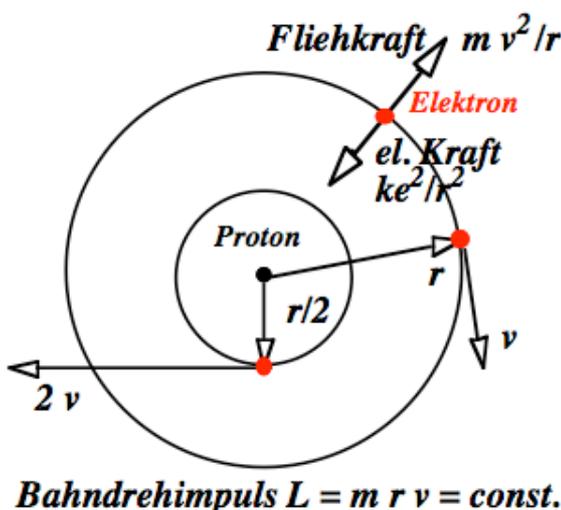
Bohrs Modell wurde vom *Standardmodell* abgelöst. Es ist aber nicht so, dass das Standardmodell mit dem Modell von Bohr nichts mehr zu tun hätte! Vielmehr hat das Standardmodell die *Ontologie* des Modells von Bohr vollinhaltlich übernommen:

1. Die unhaltbare und durch nichts erwiesene Trennung von Atomkern und Elektronenhülle.
2. Die Dualität (Koexistenz) von Elektron und Elektronwelle nach de Broglie.
3. Die Doktrin vom leeren Raum oder Vakuum. (Vakuum wird hier nicht als ein nur von Luft „evakuiertes“ Volumen verstanden!) Für die Existenz eines raumerfüllenden elektromagnetischen *Äthers* gibt es mehrere Indizien.
4. Die Doktrin von der Inertia der Körper. Danach soll ein Körper im Vakuum aus sich heraus einen Widerstand gegen Beschleunigung produzieren.

Diese Kardinalfehler von Bohr wurden in das Standardmodell inkorporiert. Daher beginnen wir mit der Fehlerquelle!

Das Wasserstoffatom

H- Atom: Klassische Mechanik



Das Modell von Bohr kann ebenso wie Ptolemäus Phänomene erklären. Diese Erklärungen haben aber keine physikalisch-kausale Grundlage. Wie beim Ptolemäischen Kosmosmodell wurden zur Erklärung der Phänomene a-kausale *ad hoc* Hypothesen erfunden.

Im Modell von Bohr kreisen um einen Kern aus Protonen und Neutronen Elektronen.

Das einfachste Atom ist

Wasserstoff mit einem Proton mit positiver Ladung im Zentrum und einem Elektron mit negativer Ladung auf einer Kreisbahn um das Proton.

Wenn im Abstand r die Geschwindigkeit des Elektrons v ist, dann kann man aus dem Gleichgewicht von Fliehkraft und elektrostatischer Anziehung eine Beziehung zwischen v und r bestimmen:

$$m v^2 / r = K m / r^2 \rightarrow v^2 = K / r \quad (1)$$

($K = k e^2$ ist eine Konstante.)

In der klassischen Mechanik ist der Drehimpuls eine Erhaltungsgröße

$$L = m v r = \text{const.} \quad (2)$$

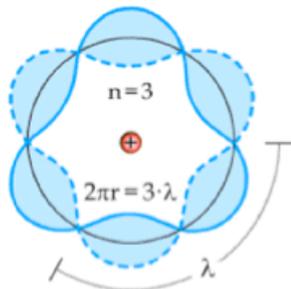
Folge: Wenn der Radius halbiert wird, wird die Geschwindigkeit verdoppelt.

Das Elektron wird auf seiner Kreisbahn mit $a = v^2/r$ auf den Mittelpunkt hin beschleunigt. Ein dynamisches Gleichgewicht nach Gleichung (1) ist aber nicht möglich, weil beschleunigte Ladungen Strahlung abgeben und das Elektron wegen des Energieverlustes in Sekundenbruchteilen in das Proton stürzen müsste!

Nun war guter Rat teuer. Die scheinbare Rettung kam durch de Broglies Behauptung von der Dualität von Korpuskel und Welle. Das Elektron soll demnach zugleich ein Teilchen auf einer Kreisbahn und eine stehende Welle um den Atomkern sein.

Stehende Elektronenwellen

Bild: www.pctheory.uni-ulm.de/didactics/quantenchemie/html/SchroedF.html



Nach de Broglie gilt für die Wellenlänge der

$$\text{Elektronenwelle } \lambda = h / m_e v \rightarrow m_e v = h / \lambda$$

(h ... Planckkonstante, m_e ... Masse des Elektrons, v ... Geschwindigkeit des Elektrons).

Diese Beziehung ist empirisch bestätigt, siehe unten. Die Quantenmechanik (= QM) liefert keine kausale Erklärung.

Der Umfang der Kreisbahn ist $2\pi r$ (r ... Radius).

Bei einer stehenden Welle können auf dem Umfang nur ganzzahlige Vielfache der Wellenlänge liegen: $2\pi r = n \lambda$, $n = 1, 2, 3, 4, \dots$ daher:

$$m_e v r = n h / 2\pi = n \hbar \quad (3) \quad \text{mit } \hbar = h / 2\pi$$

Der Bahndrehimpuls des Elektrons für den Radius r ist $L = m_e v r$. In der Quantenmechanik ergibt sich somit ein quantisierter Bahndrehimpuls:

$$L = m_e v r = n \hbar \quad (4)$$

Dieser quantisierte und daher nicht konstante Bahndrehimpuls widerspricht dem Ergebnis der Klassischen Mechanik: $L = m_e v r = \text{const.}$
Aus (1) und (3) ergeben sich jene Bahnradien, für die stehende Wellen möglich sind:

$$r = n^2 \hbar^2 / K m_e \quad (5)$$

Die geometrische Quantelung der Radien ist somit:

$$1/r_1 : 1/r_2 : 1/r_3 : \dots = 1/1^2 : 1/2^2 : 1/3^2 : \dots 1/n^2$$

Koexistenz von Elektron und stehender Elektronenwelle im Atommodell der Quantenmechanik

Strahlungstod aller Orbitalelektronen

Die quantenmechanische Ableitung verwendet Gleichung (1) für das Elektron und die Beziehung $m_e v r = n \hbar$ (3) für dessen stehende Welle. Damit ist die Dualität von Welle und Elektron in der Ableitung vorausgesetzt.

Diese Koexistenz von Elektron und Elektronwelle muss ausdrücklich betont werden, denn in manchen Lehrbüchern findet man die irriige Ansicht, dass das Elektron nicht mehr als Teilchen zu betrachten sei, sondern nur noch als Welle.

Die Behauptung von Bohr, es bestünde eine *Komplementarität* von Welle und Korpuskel ist ebenso klar widerlegt:

In der Ableitung besteht Dualität oder Koexistenz von Elektron und (immaterieller) Welle.

Die Einführung der stehenden Welle bezweckte die Bestimmung strahlungsfreier Umlaufbahnen. **Warum das kreisende Elektron auf den durch (1) und (3) quantisierten Kreisbahnen aber keine Strahlung abgeben soll, wird physikalisch nicht begründet!**

Die stehenden Wellen ihrerseits haben weder Masse noch Ladung. Was da schwingt, wird nicht erklärt!

Die Natur der „Elektronenwellen“ ist somit rein geometrisch.

Daher bleibt die physikalische Situation des Elektrons von der Einführung der stehenden Welle unberührt:

Masse und Ladung des Elektrons bleiben im Elektron lokalisiert.

Das Elektron ist zum Zentrum hin beschleunigt, emittiert daher Strahlung und muss in den Kern stürzen...

Die geometrische stehende Welle verhindert den Absturz des Elektrons nicht. Das ist der Strahlungstod aller Elektronen der Hülle (oder der Orbitale).

Die Geometrie der de Broglie Wellen (Ganzzahligkeit der Vielfachen von Wellenlängen) beschränkt lediglich die möglichen Bahnen des Elektrons auf die gequantelte Werte der Bahnradien: $r = n^2 \hbar^2 / K m_e$

Weil nichts schwingt, sind die stehenden Wellen der Quantenmechanik (geometrische) Phantome.

Das Atommodell ist an diesem Punkte schon gescheitert...

Das Atom kann keine freien Elektronen rund um einen Kern besitzen.

Man wird einwenden, dass das Konzept der stehenden geometrischen Wellen die Phänomene (Spektrallinien) erfolgreich numerisch beschreiben konnte.

Also muss doch auch physikalisch etwas daran sein!

Wahr ist, dass man mit dem irrealen Bohr-Modell nur einen Teil des Spektrums numerisch erklären kann! Zu Zeiten Bohrs und de Broglies waren noch nicht alle Spektralbereiche des Wasserstoffatom bekannt. 1990 wurden ultraviolette Wasserstoff-Emissionen mit Wellenlängen von 80 bis 650 Å entdeckt. Dieses Spektrum lässt sich nicht mehr mit geometrischen stehenden Wellen um den Kern erklären!

Die Bedingung war ja, dass auf den konzentrischen Kreisen um den Kern bei stehenden Wellen nur ganzzahlige Vielfache der Wellenlänge in Frage kommen. Darum ergaben sich in der Rydbergformel für Frequenzen oder Wellenlängen stets Brüche $1/n^2$, mit n als Numerierung der Abfolge der zulässigen Kreisbahnen.

Für eine analoge Erklärung der extrem ultravioletten Strahlung werden aber Terme mit $1/(1/n^2)$ gebraucht. Das ist mit stehenden Wellen auf Kreisringen nicht erklärbar.

Konklusion: Der Dualismus von Elektronen und Elektronenwellen ist ungeeignet, alle Spektrallinien des Wasserstoffs zu erklären. Das Modell ist überdies physikalisch inhaltlos.

Damit ist das Prinzip dieses Atommodells gescheitert, nämlich die Trennung in Kern und Elektronenwolken um diesen Kern.

Ein neues Atommodell muss annehmen, dass die Elektronen nicht frei um den Kern gruppiert, sondern magnetisch mit dem „Kern“ gekoppelt sind.

Literatur zum Atommodell und zum Wasserstoffspektrum

Joseph Lucas and Charles W. Lucas, Jr.:

A Physical Model for Atoms and Nuclei, Part 3, Part-4

<http://www.commonsscience.org/pdf/articles/Atom3b.pdf>

Labov, Simon E. and Stuart Bowyer:

“Spectral Observations of the Extreme Ultraviolet of Background”,

The Astrophysical Journal, vol. 371, p. 810 (1990).

Kausale Erklärung der de Broglie-Wellen

Elektronenstrahlen durchdringen eine Kristall-Folie. Hinter der Folie ist eine Zielscheibe. Eine kreisrunde helle Fläche markiert die Treffer der Elektronenstrahlen. Doch das ist nicht alles. Um diese Fläche herum zeigt sich ein typisches Wellenmuster.

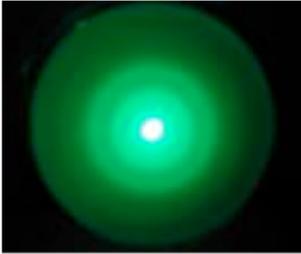


Bild: webapps.lsa.umich.edu/physics

Daraus folgerte man fälschlich, dass die Elektronen gewissermaßen eine *zweite Natur* als Wellen hätten, wodurch die Wellenmuster erzeugt würden.

Doch was „wellt“ denn da?

Im Standardmodell ist kein Träger für diese Wellen vorgesehen! Eine akausale Dualität (Koexistenz) von Elektron und Elektronenwelle ist unmöglich. Zwischen Elektron und Welle muss es eine kausale Beziehung geben:

Wie bei einem Geschöß in der umgebenden Luft Begleitwellen (Schall) entstehen, so erzeugen die fliegenden Elektronen Begleitwellen im umgebenden kosmischen elektromagnetischen Medium, dem Träger elektromagnetischer Strahlung. Dieses Medium wurde *Äther* genannt. Auf Existenzbeweise für den Äther kommen wir noch zu sprechen.

Spektrum des H-Atoms

Die Frequenzen der emittierten Strahlung der H-Atoms lassen sich in Serien darstellen:

$$\text{Lyman Serie} \quad \nu = R_\infty (1/1^2 - 1/m^2) \quad m = 2, 3, 4 \dots$$

$$\text{Balmer Serie} \quad \nu = R_\infty (1/2^2 - 1/m^2) \quad m = 3, 4, 5 \dots$$

Diesem Muster folgen weitere Serien. Allgemeine Serien-Formel:

$$\nu = R_\infty /n^2 - R_\infty /m^2 \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad m = n + 1$$

R_∞ ist die Rydbergfrequenz: $R_\infty = 3,29 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$

Diese geradzahlig quantisierten Frequenzdifferenzen haben mit Quantensprüngen von Elektronen nichts zu tun! Elektronenschalen oder Orbitale mit den zugehörigen Energieniveaus existieren nicht! Die Quantisierung der QM ist mathematische Folge der Einführung von irrationalen geometrischen Wellenbildern auf den postulierten Kreisbahnen der Elektronen.

Wenn man die Rydbergfrequenz $R_\infty = m_e e^4 / 8 \epsilon_0^2 h^3$ mit den Beziehungen $\epsilon_0 \mu_0 = 1/c^2$ und $\nu^* = 2m_e c^2 / h$ ausdrückt, erhält man:

$$R_\infty = \nu^* (\mu_0 / \epsilon_0) e^4 / 16 h^2$$

Diese Relation hat nichts mit (nichtexistenten) Elektronenbahnen zu tun. Elektrische und magnetische Feldkonstante sind Qualitäten eines elektromagnetischen Mediums und nicht solche des leeren Raumes. Wie die de Broglie-Formel lehrt, ist auch h eine Konstante dieses Mediums. Die Frequenz $\nu^* = 2m_e c^2 / h = 2,46 \cdot 10^{20} \text{ Hz}$ ist eine Resonanzfrequenz dieses Mediums: Eine Gammastrahlung dieser Frequenz hat eine Energie von 1,02 MeV, mit dieser Energie kann ein Elektron-Positron-Paar aus dem Verband des Mediums gelöst werden. Offensichtlich entspricht dann die Bindungsenergie eines Elektron-Positron-Paares einem Betrag von $2m_e c^2$. All dies wird im folgenden noch deutlicher erklärt...

Interpretation der H-Frequenzformel:

Die gemessene Frequenz besteht aus einer Frequenzdifferenz. Solche Frequenzverhältnisse entstehen, wenn 2 schwingungsfähige Systeme interagieren. Interpretation: In der Formel für das H-Spektrum repräsentieren die Terme $1/n^2$ und $1/m^2$ Eigenfrequenzen des H-Atoms respektive des elektromagnetischen Mediums, das als Wellenträger fungiert.

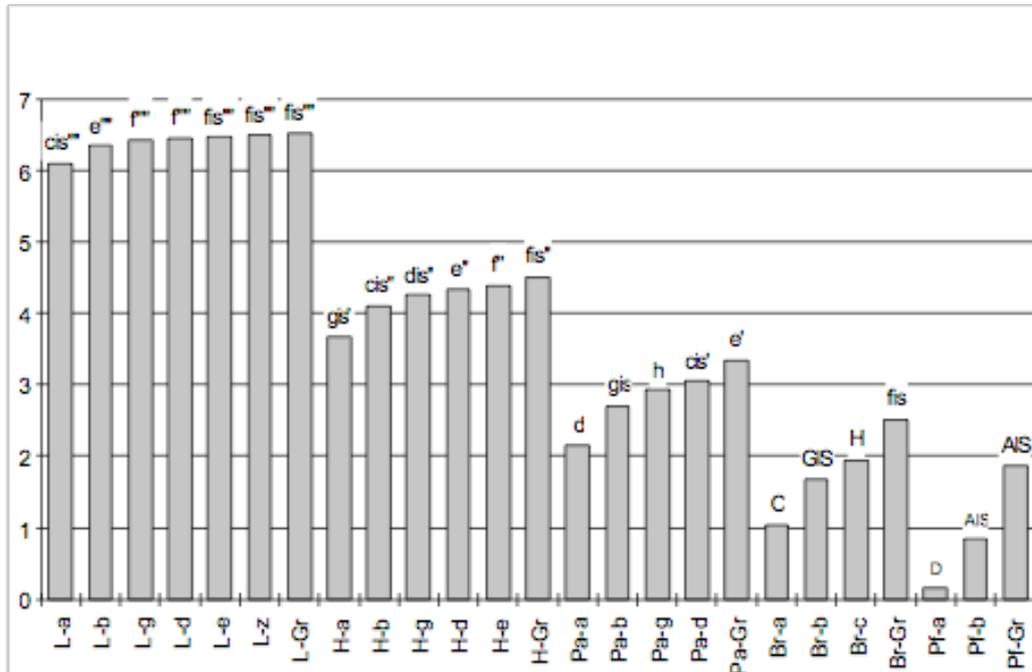
In der *Musik* gibt es Frequenzen, die sich durch Brüche ausdrücken lassen, deren Zähler und Nenner ganzzahlig sind. Couso transponierte die H-Frequenzen in den hörbaren Bereich. Siehe

Couso, H.: Musikalische Transkription der Wasserstoffspektren,

http://www.planetware.de/tune_in/Wasserstoff.html

Ergebnis:

Graphische Darstellung der Wasserstoff-Spektraltöne
(Alle Tonangaben entsprechend der 40. Unteroktave der Originalfrequenzen)



Analogie H-Atom und Orgel

Für „gedeckte“ Orgelpfeifen der Länge L ist die Frequenz $\nu = b / L$. Wenn $L = a/x^2$, dann folgt für die Frequenzen des Instruments (a, b, R = b/a,... Konstante)

$$\nu = R / x^2 \quad \text{mit } x = 1, 2, 3, \dots$$

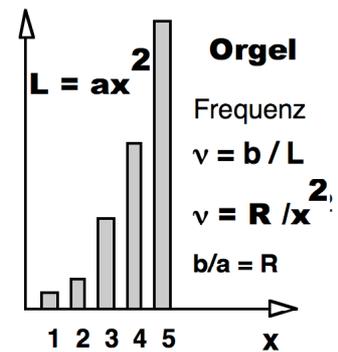


Bild: Marimba.

Aluminiumzylinder als Resonatoren.

Wenn bei der Orgel die Konstante a und damit die Länge der Pfeifen geändert wird, hat man ein anderes Register, es ändern sich dann die Frequenzen um einen konstanten Wert: $R \rightarrow R'$: $\nu = R' / x^2$ mit $x = 1, 2, 3, \dots$

Das H-Atom ist in dieser Analogie eine Orgel mit 5 Registern (Lyman, Balmer, Paschen, Brackett, Pfund), die den Bereich von $6,44 \cdot 10^{13}$ Hz bis $2,466 \cdot 10^{15}$ Hz abdecken. Für andere Frequenzen sind andere „Register“ zu finden. Eine weitere Analogie: Die Alkalispektren sind gleich aufgebaut wie das Spektrum von H, es ändert sich nur die Rydbergkonstante. Bei den Alkalielementen werden nur andere Register gezogen...

Ionisierung: Wenn bei der Lyman Serie: $\nu = R_\infty (1/1^2 - 1/m^2)$
 $m \rightarrow \infty$, dann ist $\nu = R_\infty = 3,2898 \cdot 10^{15}$ Hz.

Das ist die Resonanzfrequenz des H-Atoms. Wird sie durch Anregung des Atoms erreicht, zerfällt das H-Atom in Proton und Elektron. Das nennt man Ionisierung.

Nicht nur für Wasserstoff, sondern auch für andere Elemente wurden die emittierten Frequenzen als Differenz zweier Frequenzen erkannt:

$$\nu = T_n - T_m$$

Die Röntgenspektren der Elemente lassen sich nach Moseley darstellen durch:

$\nu = R_\infty (Z - 1)^2 (1/1^2 - 1/2^2)$ mit Z als Ordnungszahl des Elements.

Für Lithium mit $Z = 3 \rightarrow \nu = R_\infty 4 (1/1^2 - 1/2^2)$

Der Term $1/1^2$ bezieht sich auf eine Eigenfrequenz des Elements, der Term $1/2^2$ bezieht sich auf eine Eigenfrequenz des elektromagnetischen Wellenträgers. Die unplausible übliche Deutung ist die von Quantensprüngen in den inneren Elektronenschalen.

Dubletts bei Spektrallinien als Folge der Elektronenrotation:

In den Spektren beobachtete man bei genauerer Inspektion Dubletts oder Multipletts (zwei oder mehrere nahe beieinander liegende Linien). Zur Erklärung wurde *ad hoc* ein Eigendrehimpuls oder *Spin* mit der Spinquantenzahl $s = \pm 1/2$ eingeführt. Das erinnert an die Einführung der Epizykel...

Experimentell ist der Spin direkt nicht nachweisbar. Messbar ist das magnetische Moment, von diesem auf den Spin zu schließen, erfordert eine Theorie. Das Experiment ist „mit Theorie geladen“.

Der irdischen Kreisbewegung des Elektrons (sie soll eine Stromschleife darstellen!) wird die Produktion eines magnetischen Moments zugeschrieben.

Kombiniert mit dem magnetischen Moment des Elektrons, das up ↑ oder down ↓ gerichtet sein kann, komme es zu leicht unterschiedlichen

Bindungsenergien und dadurch zu den Dubletts oder zur „Feinstruktur“.

Da die Elektronenhülle in den Kern stürzen würde, sind das Spekulationen ohne reale Basis....

Beim Standardmodell wurde später den s-Elektronen die Bewegung auf der Kreisbahn abgesprochen (s. unten). Das Elektron von H ist so ein s-Elektron.

Hat es keine Bahn mehr, gibt es auch keine Bahn-Spin-Kupplung und die Erklärung für die H-Dublettlinie ist abhanden gekommen!

Wie sind die „Feinstrukturen“ physikalisch zu erklären? Das Proton ist kein elementares Partikel, es besteht aus Subpartikeln, das zeigen Streuexperimente. Das H-Atom hat daher als Elektron/Positron-Oszillator viele Freiheitsgrade der Bewegung. Daher rühren die vielen Frequenzen.

Schrödinger und Born, Retter des Standardmodells?

Für die offizielle Geschichtsschreibung der Physik ist Bohr *out*. Das gültige „Standardmodell“ ist das von Schrödinger in der wahrscheinlichkeitstheoretischen Deutung von Born.

Doch Schrödinger nimmt wie Bohr und de Broglie Elektronen-Wellen außerhalb eines Kerns an. Darum Schrödingers Ausdruck *Wellenmechanik*. Vergeblich sucht man bei Schrödinger nach einer Aufklärung dessen, was da eigentlich schwingt.

Schrödingers Anspruch war, eine reine *Wellenmechanik* zu schaffen. Darin ist er gescheitert, denn er musste auf das Elektron in der Atomhülle zurückgreifen, um z. B. dessen kinetische Energie

$T = (\frac{1}{2}) mv^2$ in seine Wellengleichung einbauen zu können.

Ganz klar ist damit in Schrödingers Ableitung die Dualität von Elektron und Welle vorausgesetzt — wie bei Bohr!

Kinetische Energie nach der Klassischen Mechanik:

Die Definition von Energie ist: $E \equiv \int_1^2 F ds$. Wenn die Kraft F die Bremskraft des Äthers bei kleinen Geschwindigkeiten ist: $F \propto ma$, dann folgt $T \approx m \Delta v^2/2$.

Die kinetische Energie ist somit die Arbeit, die zur Überwindung der Ätherbremskraft aufgewendet werden muss und nicht eine Energieansammlung in der Masse selbst. (Wenn wir von einer Deformierung des Elektrons absehen, die potentielle Energie wäre!)

Ein Äther existiert für Schrödinger nicht, ergo kann für ihn die kinetische Energie in der Klassischen Mechanik nur die Arbeit sein, um die Faulheit (= *inertia*) $F = ma$ des Körpers überwinden zu können!

Der Fortschritt von Schrödingers Wellenmechanik war, dass er Bohrs stationäre Energiezustände für die auserwählten Zustände $n = 1, 2, 3, \dots$ und die Quantensprünge als Fiktion ohne physikalische Bedeutung ansah. Er dachte richtigerweise an Eigenfrequenzen von Schwingern.

Eigenfrequenzen von welchem(n) Oszillator(en)?

Unbestimmt schreibt er von zwei mikrophysikalischen Systemen.

Schrödinger behandelt aber nur „Elektronenwellen“. Diese sind aber ohne Bezug auf einen eventuell auch schwingungsfähigen Kern und ohne Bezug auf den umgebenden Äther...

Zitate aus Schrödingers Arbeit: Are there quantum jumps?

(Gibt es Quantensprünge?)

The British Journal for the Philosophy of Science, 3, (1952),

109-123; 233-242 [B 12], zu finden unter dem Link *Quantensprung bei wikipedia/orbials*

(Übersetzung von www.mikomma.de/schroe/quantumjumps.htm)

Die Errungenschaft der Wellenmechanik war es, ein allgemeines Bild zu finden, in dem die 'stationären' Zustände der Bohrschen Theorie Eigenschwingungen sind und die diskreten Energien Eigenfrequenzen entsprechen. [...]

Darüber hinaus sind in dem neuen Modell die abgestrahlten Frequenzen die Differenzen der Eigenfrequenzen, was man leicht verstehen kann, wenn diese Eigenschwingungen überlagert werden...

Weiter (meine freie Übersetzung):

...dass die Interaktion zwischen zwei mikroskopischen physikalischen Systemen durch ein besonderes Resonanzgesetz gesteuert ist. Dieses Gesetz verlangt, dass die Differenz von zwei Eigenfrequenzen des einen Systems gleich ist der Differenz von zwei Eigenfrequenzen des anderen Systems:

$$v_1 - v_1' = v_2' - v_2 \dots$$

Wie schon gesagt, klärt Schrödinger nicht, welche zwei Oszillatoren denn interagieren... Wie aus einer Welle bei der Ionisierung plötzlich ein Elektron produziert wird, klärt Schrödinger ebenso wenig wie die Frage, wie eine Welle Spin haben kann...

Nach **Born** sind nur die Aufenthaltswahrscheinlichkeiten der Elektronen in räumlichen *Orbitalen* bekannt. Das Elektron des Wasserstoffs z. B. und alle sog. s-Elektronen befinden sich in Kugelschalen rund um den Kern.

Von einer kreisenden Bewegung der s-Elektronen ist in der neueren QM keine Rede mehr. Wegen der Coulombkraft würde diese daher sofort in den Kern stürzen...

Warum wurden allen so genannten s-Elektronen die Umrundung des Kerns abgesprochen? Weil nur so die innere Kohärenz des Modells zu sichern war, aber eben um den Preis steigender Irrealität an anderer Stelle. Die QM gleicht einer Baustelle, bei der nach der Schließung eines Lochs sich stets ein neues auftut.

Elektronenorbitale durch Atomspaltung und chemische Bindung diskreditiert

Atomspaltung: $U-235 + n \rightarrow Ce-140 + Zr-94 + 2n + Q$

Betrachten wir die Veränderungen der Elektronenhüllen:



Selbst wenn sich die kunstvoll arrangierte Hüllenstruktur des Urans sich in einem dynamischen Gleichgewicht halten sollte, bei der Spaltung müssen alle Elektronen in die Kerne der Tochterelemente Ce und Zr stürzen. Dann sollen sich die Elektronen erheben und sich nach allen Regeln der QM als Ce- und Zr-Orbitale um ihre Kerne arrangieren? Nur ein göttlicher Schöpfungsakt könnte das bewirken...

Gott müsste auch 6 Elektronen neu erschaffen: Uran besitzt 92 Elektronen, Cs und Zr haben 58 bzw. 40 Elektronen. Die Bilanz stimmt nicht: 92 Elektronen vor der Spaltung, dann $58 + 40 = 98$ nach der Spaltung. 6 Elektronen müssen neu erschaffen werden...

Sollte jemand einwenden, nach der Spaltung verbleiben nur Kerne: Frage dann: Wo sind die Elektronen? Wie bestimmt man das Tochterelement Zr-94 ohne Elektronenhülle? Ein Kern mit der Massenzahl 94 könne ja auch der Kern von Mo-94 sein!

Bekanntlich hat das Uranatom eine Zigarrenform. Das Standardmodell mit seinen Orbitalen für 92 Elektronen scheitert daran. Bekanntlich funktioniert „Schrödinger“ exakt nur für H...

Nach der Molecular Orbital Theory sollen die Orbitale zweier Elemente interagieren und die chemische Bindung herstellen. Schon bei O_2 wird das kompliziert...

Kompaktmodell des Atoms

Die Trennung von Kern und Elektronenhüllen wird aufgehoben. Elektronen sind magnetisch mit Protonen gekoppelt. Beispiel Wasserstoff: Das Elektron ist magnetisch mit dem Proton gekoppelt. Das Proton besteht aus einer



Ansammlung von (+) und (-) Ladungen, die sich neutralisieren. Eine Plus-Ladung ist ohne negativen Part, so dass die resultierende Ladung des Protons eine Plus-Ladung ist. Proton und Elektron bilden einen Oszillator.

Anschauliches Modell: Ringmagnete. Das H-Modell zeigt die ortho-Varietät des Wasserstoffs.

Das Elektron sei der Ring im Vordergrund, die hinteren Ringe stellen das Proton dar. Die Achse des magnetischen Moments ist mit der Achse durch die Ringe identisch.

Wie sich die Mikromagnete und ihre magnetischen Momente in der Realität arrangieren bleibt offen.

(Bekanntlich hat die rezente Physik Probleme mit den Spins. Man spricht von *Spin-Krise*.)

Dieses Atom ist Baustein für andere Elemente: Vier H-Atome bilden Helium, etc. Bei der chemischen Bindung bilden H-Atome die Netzstäbe der Molekülgitter. Diese Andeutungen müssen hier genügen.

Renaissance des Äthers

„Trägheitskräfte“ sind Bremskräfte des Äthers

Nihilierung oder Kreation von $(e^- + e^+)$ -Paaren unmöglich

Elektronen und Positronen sind Bausteine des Äthers

Für die moderne Physik ist das vollkommene Vakuum die Bühne für die physikalischen Prozesse. Im 19. Jahrhundert dachte man sich den Kosmos mit einem Äther erfüllt. Dieser Äther war der Träger aller elektromagnetischen Phänomene. Was beim Licht schwingt war klar: der Äther.

Im 20. Jahrhundert glaubten die Physiker auf den Äther verzichten zu müssen. Zum Träger der Lichtschwingungen wurde der Raum (!) erklärt.

Doch der Raum ist eine Relation und kein Ding, das schwingen könnte...

Der Raum, ein Nichts, könnte nicht die messbaren Eigenschaften elektrische (ϵ_0) und magnetische Feldkonstante (μ_0) haben, durch die bekanntlich die

Geschwindigkeit elektromagnetischer Wellen bestimmt ist: $c = 1/(\epsilon_0\mu_0)^{1/2}$

Bekanntlich ist der Widerstand des Äthers $(\mu_0/\epsilon_0)^{1/2} = 377 \Omega$.

Der einfachste Beweis für die Existenz eines Äthers sind die Bremskräfte, die beim Beschleunigen von Körpern entstehen.

Für die rezente Physik sind diese Reibungskräfte fälschlich sogenannte *Trägheitskräfte*, die der Körper aus sich heraus gegen eine Beschleunigung entwickelt.

Diese Lehre ist mittelalterlich. Der Körper kann diese Gegenkraft nicht aus sich selbst produzieren. Er ist nicht „träge“!

Bei kleinen Geschwindigkeiten bremst der Äther unmerklich. Auch seine Dichte ist kein Problem. Wie ein Fischernetz sich durch Wasser bewegen lässt, lassen sich Molekül-Netze durch den wie eine Flüssigkeit wirkenden Äther bewegen. Die Molekülabstände sind ja im Bereich von > 100 pm.

Die Struktur des elektromagnetischen Äthers ist bislang unbekannt.

Eine Vermutung ist, dass gebundene Elektron-Positron-Paare den Äther konstituieren. (Urheber dieses Modells ist Simhony: <http://www.epola.co.uk/>)

Dafür liefert die QM selbst Indizien mit den von ihr allerdings falsch gedeuteten Phänomenen der *Nihilierung* oder *Kreation* von Elektron-Positron-Paaren.

Wenn Gammastrahlung oder fokussierten Laserstrahlung von $> 1,02 \text{ MeV}$ ein $(e^- + e^+)$ -Paar produziert, so ist dieser Vorgang nicht als Kreation deutbar, sondern als Befreiung eines Paares $e^- + e^+$ aus dem Ätherverband. Lösen sich e^- , e^+ voneinander, beginnen sie sich um ihre Achse zu drehen.

Paarkreation der QM:



Graph:

<http://arXiv.org/abs/0812.3087v2>

Lehrbucherklärung: Die Energien von 2 Gammaphotonen werden in die Massen eines Elektron-Positron-Paares umgewandelt.

Das ist Zauber, aber auch Schöpfung aus dem Nichts, werden doch 2 Ladungen (+, -) aus dem Nichts erschaffen!

Alternative Erklärung:

Da eine Energie von $2 \times 0,51 \text{ MeV} = 1,02 \text{ MeV}$ numerisch der Energie von $2m_e c^2$ entspricht, kann man $2m_e c^2$ als Bindungsenergie (nicht „Ruheenergie“!!) eines Elektron-Positron-Paares ($e^- + e^+$) interpretieren.

Die Frequenz dieser Gammastrahlung muss eine Resonanzfrequenz des Äthers sein, denn mit ihr wird der Äther an einer Stelle sozusagen aufgebrochen und ein Baustein aus dem Verbande gelöst.

Mit der Frequenz: $\nu^* = 2m_e c^2 / h = 2,46 \cdot 10^{20} \text{ Hz}$ wird ein Elektron-Positron-Paar „befreit“...

Gammastrahlung ist eine besondere elektromagnetische Strahlung: Sie wirkt tatsächlich wie ein Strahl auf konzentriertem Raum. Vermutlich ist Gammastrahlung eine Stoßwelle (impact wave). Ihre Energie ist $E \approx h \nu$!

Für Gammastrahlung mit der Frequenz $\nu_* = 2m_e c^2 / h$ entspricht die Energie von $2m_e c^2$ auch der Deformationsenergie der longitudinalen Ätherwelle. Nur in diesem Falle ist die Strahlungsenergie $E = 2m_e c^2$, sonst gilt für Gammastrahlung $E \approx h \nu$.

Die Postulierung einer durch Masse bestimmten „Ruheenergie“ für das Elektron, $E = m_e c^2$, oder für andere Teilchen wie das Proton, $E = m_p c^2$, ist Nonsens.

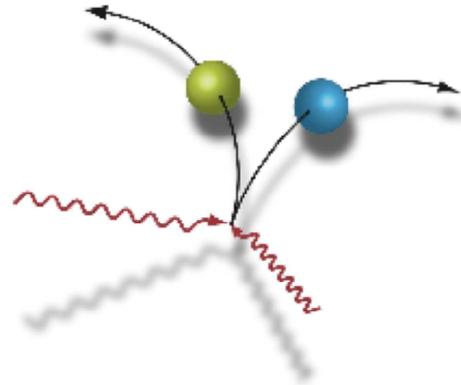
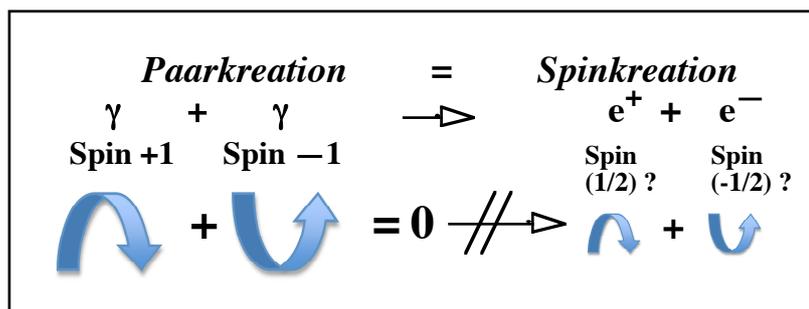


FIG. 3: Pair production through photon interaction.

Spinbilanzen



Annahme: Es trifft ein Photon mit Spin (+1) auf ein Photon mit Spin (-1), dann heben sich die Spins auf. Jetzt sind wir in einer *black box*, es wird keine

physikalische Aussage über den ablaufenden Vorgang gemacht. Nur die Umwandlung der Photonenenergie in die Masse des Elektronen-Positronen-Paares wird behauptet.

Für die Kreation der Spins ($\pm 1/2$) des Paares liegt keine Erklärung vor. Insbesondere fehlt jede Begründung für die Größe $1/2$ des Spins. Sollte der Spin eines Elektrons in der Atomhülle ($\pm 1/2$) sein, so folgt daraus nicht, dass der Spin des Elektron-Positron-Paares auch ($\pm 1/2$) ist!

Nach der QM ist die Paarbildung somit eine Kreation von Ladung und Spin aus dem Nichts (*creatio ex nihilo*). Der umgekehrte Vorgang (Pfeile im Graph umdrehen!) ist in der Terminologie der QM die „Paarvernichtung“ oder

Nihilierung von Elektron und Positron: $e^+ + e^- \Rightarrow \gamma + \gamma$

Die Ladungen des Elektrons und des Positrons werden vernichtet (sie kommen ja nicht in einem neuen Teilchen vor, indem sie sich neutralisieren könnten). Die Spins des Paares heben sich auf.

Die Spins der Photonen (± 1) werden aus dem Nichts erschaffen.

Eine Nihilierung kann es in der Natur nicht geben! Was geht hier vor?

Elektron-Positron Paare sind Bausteine des Äthers. Dieses Paar wird wieder in den Äther inkorporiert, bei diesem Vorgang kommt es zu einer Ätherszillation, die wir als Gammastrahlung wahrnehmen.

Konversion von Masse in Energie und umgekehrt = Kardinalfehler:

$2m_e c^2$ ist nicht die Ruhenergie eines Elektron-Positron-Paares,

sondern seine Bindungsenergie im Ätherverbande

Wiederholung: Bei der angeblichen Paarkreation $\gamma + \gamma \Rightarrow e^- + e^+$ wird nicht Energie in Masse verwandelt, sondern ein Paar ($e^- + e^+$) wird aus dem Ätherverband herausgelöst. $2m_e c^2$ ist daher die Bindungsenergie!

Die Massen von e^- , e^+ bleiben erhalten!

Bei der angeblichen Paarvernichtung $e^+ + e^- \Rightarrow \gamma + \gamma$

werden die Massen des Paares weder vernichtet noch in Energie umgewandelt, sie bleiben erhalten.

***c* ist Geschwindigkeit elastischer Wellen im Äther
und die Geschwindigkeit elektromagnetischer Wellen,
 die kausale Folge der elastischen Wellen sind.**

In einem elastischen Körper ist die Schallgeschwindigkeit $c = \sqrt{E/\rho}$
 (E... Elastizitätsmodul in Pascal, $1\text{Pa} = 1\text{N}/\text{m}^2$, N... Newton = Krafteinheit,
 m = Meter. Dichte $\rho = \text{Masse}/\text{Volumen} = m_e/\text{m}^3$).

Multiplizieren wir Zähler und Nenner der E-Modul-Dimension mit m
 (Meter):

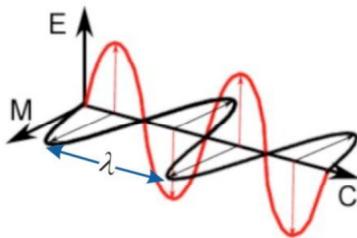
$$E = \text{Nm}/\text{m}^3 = 1 \text{ J}/\text{m}^3. \quad (\text{J... Joule, eine Energieeinheit!})$$

Der E-Modul drückt damit auch eine Energiedichte aus, und zwar die Dichte
 der Bindungsenergie. Ist die Bindungsenergie $E_B = m_e c^2$, dann folgt:

$$\rightarrow c = \sqrt{(m_e c^2 / \text{m}^3) / (m_e / \text{m}^3)} = \sqrt{m_e c^2 / m_e} = c! \quad \text{Vgl. [1]}$$

Das ist c für Longitudinalwellen.

Da Licht Druck und Drehmoment erzeugt, kann man sich die Lichtwelle als
 eine Art Schraubenwelle vorstellen.



Da die Bausteine des Äthers (e^- , e^+)
 elektromagnetischer Natur sind, verursachen ihre
 Schwingungen elektrische und magnetische Wellen,
 die ihrerseits wieder auf die ($e^- + e^+$)-Paare
 rückwirken.

Die elektromagnetischen E- und M-Äther-Wellen
 sind Begleitwellen des elastischen Äther-

Dielektrikums, dessen Aggregatzustand und Struktur noch genauer zu
 erforschen sind.

Amplituden der Ätherwellen

Oben wurde für hochfrequente Strahlung erkannt, dass ihre Energie $E \approx h\nu$
 ist. Das ist ein Sonderfall, denn in anderen Frequenzbereichen ist die
 Amplitude der Schwingung zu berücksichtigen:

Die Intensität einer elastischen Welle ist proportional zum Quadrat von
 Frequenz und Amplitude.

$E \approx h\nu$ ist im Hochfrequenzbereich eine Näherungsformel, weil hier
 Frequenz bzw. Wellenlänge und Amplitude in einer kausal bestimmten
 Relation stehen. Für elastische Wellen ist die

$$\text{Intensität} \quad I \propto v^2 A^2$$

$$\text{Da } v = c/\lambda \Rightarrow I \propto v(A^2/\lambda).$$

Wenn daher im Bereich von Röntgen- und Gammastrahlung $(A^2/\lambda) \approx \text{const.}$,
 dann ist $I \propto v$.

Haben wir aber im Bereich des sichtbaren Lichts z. B. 2 ganz nahe bei-
 einander liegende rote Spektrallinien unterschiedlicher Intensität, so ist der

Intensitätsunterschied durch unterschiedliche Amplituden erklärbar:
Ist etwa das Intensitätsverhältnis 4:1, so wird das Verhältnis der Amplituden 2:1 sein.

Die QM muss in diesem Fall annehmen, dass bei der intensiveren Linie mehr Photonschüsse abgegeben werden... Die Linienintensität sei abhängig von der Wahrscheinlichkeit der Elektronenübergänge („Sprünge“) ...

$E \approx h\nu$ kein Naturgesetz, $E = h\nu$ kein Energieatom

Die Formel $E = h\nu$ wird als Naturgesetz gehandelt. Da Energie nicht die Dimension 1/sec hat, stimmt schon die Dimension nicht.

(h ist als Proportionalkonstante dimensionslos, die Ausstattung von h mit den „passenden“ Dimensionen ist epistemologisch falsch.)

Ein Energieatom $E = h\nu$ ist unmöglich, da Energie *per definitionem* kontinuierlich ist: $E \equiv \int F ds$, Kraft F und Weg s sind kontinuierlich.

$E \approx h\nu$ ist die Energie hochfrequenter Röntgen- und Gammastrahlung. Bei niederfrequenter Strahlung (Licht z. B.) kann Strahlung einer bestimmten Frequenz verschieden große Amplituden haben. Die Energie oder Intensität der Strahlung wird dann auch von der Amplitude bestimmt...

Kosmische Hintergrundstrahlung = Ätherschwingung

Die so genannte Hintergrundstrahlung von einigen Grad Kelvin ist nicht die Restwärme des Urknalls (den es nie gegeben hat), sondern die Wärmebewegung des kosmischen Dielektrikums, des Äthers. Nicht der Hintergrund strahlt, sondern der Kosmos...

Der Äther ist das „privilegierte“ Bezugssystem für alle kosmischen elektrodynamischen Prozesse und für alle Bewegungen von Sternen und Planeten.

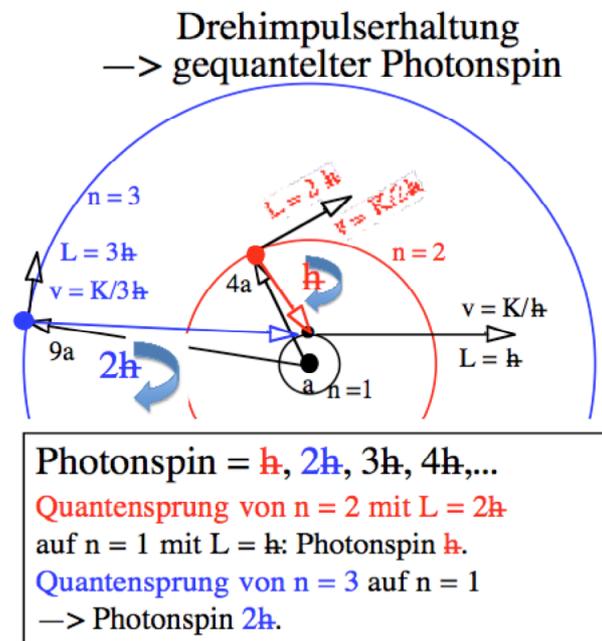
Alle oben angeführten Deutungen von Experimenten und Beobachtungen auf der Basis eines Elektronen-Positronen-Äthers weisen die Physik als spekulative Disziplin aus. Die rezente Physik überschreitet freilich die Grenzen möglicher Spekulation, weil sie Kreation aus dem Nichts und Nihilierung zulässt.

Vgl. zu Ätherthorien: Simhony, M., The Electron-Positron Lattice Space. Physics Section 5, The Hebrew University Jerusalem, 1990.

Tombe, David, <http://www.wbabin.net/science/tombe.pdf>

Gibt es Photonen oder Lichtatome?

Der Bahndrehimpuls der Quantenmechanik ist nicht mehr konstant wie in der Klassischen Mechanik, sondern gequantelt:
 $L = m_e v r = n \hbar \quad n = 1, 2, 3, \dots$
 Das hat Folgen für den berechneten Spin der Photonen. Führt man dem Wasserstoffatom Energie einer bestimmten Größe zu, wird das Elektron auf eine höhere Bahn gehoben. In der Skizze werde das Elektron vom Level n ($r = a$) auf die Bahn mit Radius $r = 4 a$ auf dem Level $n = 2$ gehoben.



Fällt das Elektron auf seine alte Bahn zurück, so wird die freigewordene Energie als Photon (Lichtatom) abgestrahlt. Da aber in der QM in diesem Falle die Erhaltung des Drehimpulses plötzlich wieder gilt, wurde postuliert, dass \hbar , die Differenz der Bahndrehimpulse (für $n = 2$ ist $L = 2\hbar$, für $n = 1$ ist $L = \hbar$) vom Photon zu übernehmen ist, damit die Erhaltung des Drehimpulses stimmt.

Es wird somit behauptet, das Photon besitze Spin \hbar . Dabei wurde aber folgendes übersehen:

Elektronen können ja nicht nur vom Level n auf den Level $n - 1$ springen, sondern auch zum Beispiel von Level $n = 3$ auf Level $n = 1$!

Nun muss das Photon den Spin $2\hbar$ erhalten, nur dann ist die Erhaltung des Drehimpulses gegeben. Damit ist bewiesen, dass für das Photon quantenmechanisch gelten müsste:

Bohr: Photonspin = $\hbar, 2\hbar, 3\hbar, 4\hbar,$

Für die geltende QM ist \hbar der Drehimpuls oder *Spin*, den ein Photon habe (genauer gesagt seine z-Komponente $S_z = \hbar$).

Dafür wurde eine empirische Bestätigung gesucht.

R. A. Beth behauptete 1936 (Phys. Rev. 50. 115-125), den Photonspin \hbar experimentell nachgewiesen zu haben. Der Nachweis ist jedoch indirekt (wieder über eine Theorie), da der Spin ja keine Observable ist.

Doch der Photonspin wäre nach Bohr nicht konstant, sondern gequantelt: $\hbar, 2\hbar, 3\hbar, \dots$, und das hat Beth eben nicht nachgewiesen...

Ebenso ist die Existenz des Photons als Dualitätspartner der elektromagnetischen Welle nicht gesichert. Faktum ist, dass Licht Druck und Drehmoment ausübt. Zur deren Erklärung braucht man das „spinnende“ und massenbelegte Photon nicht. Eine „Schraubenwelle“ kann Druck und Drehmoment erklären.

Photonspin gemäß Standardmodell

Das rezente Standardmodell regelt das Verhalten der Elektronen im Atom (Vorschriften von Pauli und Hund) und damit den Spin des Photons endgültig:

So genannte s-Elektronen mit der Quantenzahl $l = 0$ drehen sich nicht mehr um den Kern, daher haben sie auch kein Impulsdrehmoment L .

Wikipedia/Orbital erklärt:

l (*Bahndrehimpulsquantenzahl*, Wertebereich: $l = 0, 1, \dots, (n - 1)$) beschreibt den **Bahndrehimpuls** des Elektrons $|L| = \hbar \sqrt{l(l + 1)}$

Name	Ausgeschrieben	Wert von l	Aussehen
s-Orbital	<i>Sharp</i>	$l = 0$	radialsymmetrisch
p-Orbital	<i>Principal</i>	$l = 1$	hantelförmig in den 3 Raumachsen
d-Orbital	<i>Diffuse</i>	$l = 2$	gekreuzte Doppelhantel
f-Orbital	<i>Fundamental</i>	$l = 3$	Rosettenförmig

Für das H-Atom gibt es somit den 1s Grundzustand wie auch einen 2s Zustand mit $l = 0$. Im p-Zustand ist dann $l = 1$.

Atome mit $l \neq 0$ haben Elektronen mit verschiedenen Bahndrehimpulsmomenten. Demnach müsste es Photonen mit verschiedenen Spins geben...

Ein tolles Durcheinander.

Doch niemand erklärt die Arbeit von Beth für obsolet, in der ja ein konstanter Spin 1 für alle Photonen behauptet wird.

Geblendet von den Erfolgen der QM bei der Erklärung einiger Phänomene, betreiben die Physiker keine Atommodell-Grundlagenforschung mehr.

So konnte es kommen, dass alle Lehr- und Handbücher für den Photonspin ohne jede theoretische Begründung generell Spin 1 angeben!

Das Unbehagen bleibt aber:

Quanten-Mystik zum Spin

www.Colorado.edu/physics/2000, eine prämiertes e-textbook verwirrt angehende Physiker:

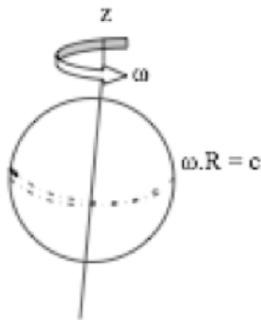
... sie (Photonen z. B.) spinnen eigentlich nicht – aber es ist enorm nützlich, von ihnen zu denken als ob sie es täten, und für die meisten praktischen Zwecke können Sie das tun.

Eigenschaften des Photons

Das Photon kann kein Punkt sein, andernfalls wäre ein Spin unmöglich.

Spin ist definiert als $J = I \omega$

mit ω = Winkelgeschwindigkeit, Trägheitsmoment $I = \int r^2 dm$.



Das Trägheitsmoment I setzt eine räumlich verteilte Masse voraus. Wenn

z. B. die Masse ringförmig (Radius = R) am “Äquator” verteilt ist, dann ist

$$I = m R^2.$$

(Graphik: www.wbabin.net/physics/gupta.pdf)

Die Masse des Photons wird aus der Energie $h\nu$ des Photons berechnet:

$$h\nu = hc/\lambda = mc^2 \rightarrow m = h/c\lambda \rightarrow I = R^2 h/c\lambda.$$

Angenommen, die Tangentialgeschwindigkeit am Äquator sei c

(Lichtgeschwindigkeit), dann ist die Winkelgeschwindigkeit

$\omega = c/R$ und der Betrag des Spins wird $J = I \omega = R h/\lambda$.

Für $R = \lambda/2\pi$ erhält dann Spin $= h/2\pi = \hbar$, wie verlangt.

Die Größe des Photons müsste in Relation zur Wellenlänge stehen. Mit der Annahme $R = \lambda/2\pi$ steht die Größe des Photons in richtiger Relation zur Wellenlänge. Bei Radiowellen von 628 Meter Länge hätte man somit ein Photon mit 100 m Radius!

Dieses Photon müsste wie ein Phantom durch Wände gehen können.

Ungelöst bleibt die Frage, was Frequenz- und Amplitudenmodulation im Rundfunk für das Photon bedeuten!

Weiters hat das Photon im Vakuum Lichtgeschwindigkeit c , geht es aber durch Materie, wird es verlangsamt, der Spin bleibt aber konstant! ?

Schon die Geburt des Photons ist in mystisches Dunkel gehüllt: Wenn das Elektron auf ein niedrigeres Energieniveau sinkt, wird Energie frei, die als Photon das Atom verlässt. Beim Geburtsakt des Photons wird aus Energie *instantan* ein Photon mit Lichtgeschwindigkeit c und Spin \hbar produziert.

Warum Photonen nicht miteinander kollidieren können, wird nicht beantwortet...

Alle diese Eigenschaften des Photons weisen es als ein Phantom aus.

Photoelektrischer Effekt kein Existenzbeweis für das Photon

Diesen Effekt kann man wellentheoretisch erklären:

Die Metallfläche, aus der Elektronen durch Lichteinstrahlung gelöst werden, kann man als Antenne betrachten. Wenn die Frequenz des Lichts einer Resonanzfrequenz des Metallelektrons entspricht, wird das Elektron frei. Sollte das Elektron eine Ringstruktur haben, so kommt sofort der Gedanke auf, dass das Ringelektron selbst als Ringantenne funktioniert.

In der Radiotechnik sind Ringantennen in Gebrauch.

Vgl. Joseph Lucas and Charles W. Lucas, Jr.:

A Physical Model for Atoms and Nuclei, Part-4,

<http://www.commonssensescience.org/pdf/articles/Atom3b.pdf>