

Kernmechanische Elektronenringe und Atomspektren

Wenn im Rahmen der *Kernmechanischen Chemie* zuletzt die Rede war von Elektronenringen mit mehr als zwei Elektronen und jeweils besonderen Eigenschaften (*aromatischer* 6-Elektronenring, Oktett-Ringstruktur), muß man sich irgendwann natürlich auch die Frage stellen, wie real ist das alles? In der Physikalischen Chemie spricht man ja zum Beispiel nur von *Aufenthaltswahrscheinlichkeiten* oder "delokalisierten" Elektronen usw..

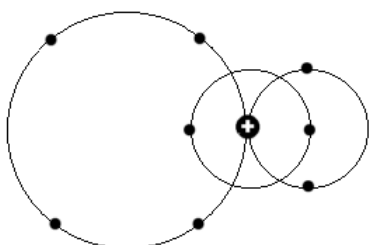
Der schwierigste aber wohl auch überzeugendste Weg bestünde darin, einen Zusammenhang mit den charakteristischen Atomspektren der chemischen Elemente aufzuzeigen oder gar die dahinter verborgene Mechanik. Genau dies soll hier nun versucht werden, - wobei das größte Hindernis in der quasi selbstverständlich angewendeten, etablierten *Quantenmechanik* liegt.

Ein wichtiger Hinweis kommt dabei aus der genauen Kenntnis der gut erforschten sogenannten *Rydberg-Atome*. Das sind durch Stoßprozesse oder Lasereinstrahlung hoch angeregte wasserstoffähnliche Atome, wo sich ein Elektron etwa mit einer Hauptquantenzahl von $n = 60$ weit entfernt vom Atomrumpf befindet. Dabei kann der Radius, der mit dem Quadrat von "n" anwächst, ohne weiteres makroskopische Dimensionen erreichen und z.B. zweitausend Angström betragen. Auf Grund der sehr schwachen Bindung reagieren Rydberg-Atome deshalb auch extrem empfindlich auf elektrische Felder. -

In Kenntnis all dieser Gegebenheiten liegt es nun ziemlich nahe, hier einen *Kernmechanischen* Zusammenhang herzustellen und die Kernringe mit den spektroskopisch ermittelten Energieniveaus zu verbinden, was ja a priori schon mal logischer erscheint, als Niels Bohrs erlaubte und verbotene Elektronenbahnen oder die sodann rein mathematisch begründeten durch die jeweiligen Quantenzahlen festgelegten Elektronen-Orbitale, die letztlich ebenfalls zum gewünschten Ergebnis führen.

Setzt man dagegen für die dimensionslose Hauptquantenzahl "n" nunmehr n Elektronen in die Rechnung ein, ergeben sich die beobachteten Spektrallinien ganz zwanglos fast von selbst. Trotzdem geht die Rechnung scheinbar nicht ohne weiteres gleich auf: Die Atomspektren werden ja jeweils dem neutralen Atom (hier: Lithium) zugeschrieben, während die so genannten Funkenspektren auf Grund des scheinbaren Elektronenmangels und der positiv geladenen Ionen in ihrer Struktur um eine Kernladung, also um $Z = -1$, ("nach links") verschoben erscheinen. Die Alkalispektren gleichen dann denen der vorangehenden Edelgase und beim ionisierten Wasserstoff - ohne "Leuchtelektron" - gibt es überhaupt kein Spektrum. -

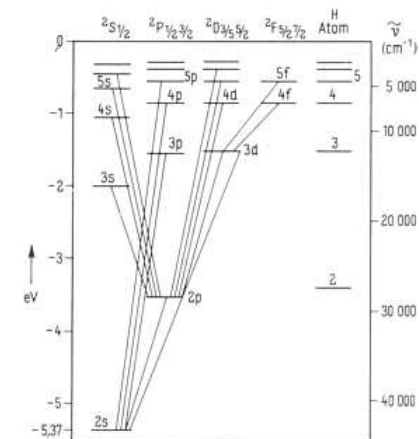
So weit, so logisch aber vermutlich dennoch falsch: Vielmehr sind die Funkenspektren nämlich die neutralen, während die Entladungsspektren auf Grund der stattfindenden Ionisierung mit hohen Elektronenüberschüssen in Verbindung gebracht werden müssen. Dann enthielte etwa der leuchtende Wasserstoff folglich einen Elektronenring mit mindestens zwei, in höher angeregten Zuständen aber noch weitaus mehr Elektronen; siehe auch die (wasserstoffähnlichen): Rydberg-Atome! Das gilt analog ganz ähnlich ebenso für die Alkalimetalle.



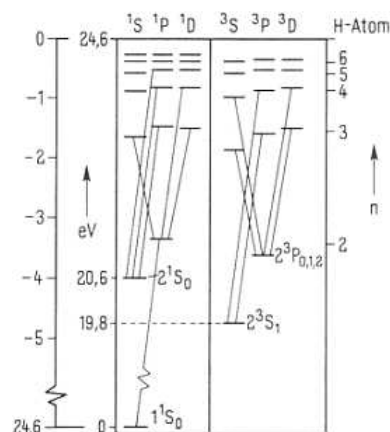
1. Alkaliatom-Orbitalschema

Wenn man in obiger Schemazeichnung die beiden mittleren Elektronen entfernt, entspricht diese einem Wasserstoffatom mit $n = 2$, bzw. 4. Dagegen ergibt sich durch das Entfernen eines der beiden äußeren Ringe das Singulett-schema von Helium, wobei nur bei parallelem Drehimpuls n auch gleich 1 sein kann. Ansonsten ändert sich in einem bestimmten Atom der jeweilige Drehimpuls sprunghaft dann, wenn ein Kernring oder Elektronen daraus entfernt werden. Genau das korrespondiert mit der Emission von Lichtquanten, also Photonen.

Was geschieht nun aber mit den abgesprengten Elektronen(ringen), die



Termenschema von Lithium, oben und von Helium, unten



ja über ihren Drehimpuls auch Energie mit sich führen und durch Reflektion wieder auf das energieärmere Atom zurückübertragen können; wenn sie die Energie dagegen weiter (mit Lichtgeschwindigkeit?) fortragen würden, - hätten sie dann nicht all die Eigenschaften, wie man sie eben gerade den Photonen zuschreibt?!

Übrigens gibt es aber noch einen weiteren aktuellen starken Hinweis, wenn nicht gar Beweis, für die Existenz der grundlegenden Elektronenringe. Im Georgia Institute of Technology wurden kürzlich Versuche mit ganz präzise in Ätztechnik erzeugten schmalen Graphen-Streifen durchgeführt, wobei sich hier eine ganz signifikant erhöhte Leitfähigkeit und -Geschwindigkeit zeigte, was anderweitig kaum erklärbar erscheint.

Von den vier Valenzelektronen eines Kohlenstoffatoms werden bei Graphit oder Graphen drei Elektronen für eine gesättigte (2-Elektronen-)Bindung zu den jeweiligen drei Nachbaratomen benötigt, wobei diese Bindungsringe senkrecht zur Graphen-Ebene orientiert sind. Bleibt also pro C-Atom noch ein freies Elektron in der Wabenebene für den Ladungstransport übrig. Rein rechnerisch entfallen auf einen nur zwei Wabenreihen breiten Leitungsstrang dann im Durchschnitt drei Elektronen auf jede Wabe, während es bei unendlich breiten Graphen-Bändern dann - im Schnitt - nur zwei sind.

An sich würde dies schon für eine fast perfekte Leitfähigkeit reichen, wenn denn die jeweils pro Wabe vorhandenen zwei Elektronen nun immer diamagnetische 2-Elektronenringe ausbilden würden. Da aber hier - im Gegensatz zu einem Benzolring mit sechs Elektronen - in der Ebene genügend Platz vorhanden ist, ist das Resultat aber ein nicht optimales Zufallsgemisch aus Ein- und Zwei-Elektronenringen.

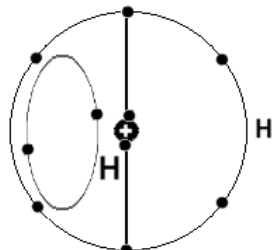
Genau dies ist auch die Erklärung für die wesentlich bessere Leitfähigkeit der schmalen Graphen-Bänder. Trotzdem ist dies aber noch kein hinreichendes Kriterium für die Supraleitung. Diese kann erst dann stattfinden, wenn durch eine geeignete Schichtenanordnung eine mit wenig Atomen besetzte und somit kollisionsfreie Supraleitungsebene für die (auch *Cooper-Paare* genannten) 2-Elektronenringe vorhanden ist.

Das Wasser (-molekül) der Erkenntnis

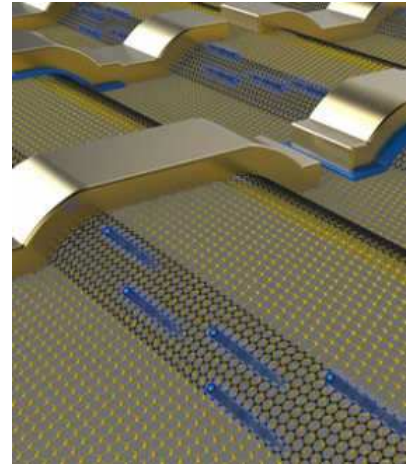
Wasser kann mit entsprechendem Energieeinsatz leicht in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff gespalten werden und auf diese Weise ein Maximum an chemischer Energie speichern, - die etwa bei der heftigen Verbrennung des per Elektrolyse gebildetem Knallgases wieder freigesetzt wird. Das Geheimnis der großen Energieeffizienz ist dann aber wohl vor allem in der besonderen Elektronenanordnung des Sauerstoffs zu suchen, als in der einfachstmöglichen Struktur des nur aus einem Proton und einem Elektron bestehenden Wasserstoffatoms.

Nach dem überkommenen (und wahrscheinlich überholten) Schalenmodell soll ja die innere "K"-Elektronenschale des Sauerstoffatoms mit zwei Elektronen in der Edelgaskonfiguration des Heliums besetzt sein und die zweite, die "L"-Schale mit den beiden zusätzlichen Wasserstoffelektronen - also hier insgesamt acht Elektronen - ebenfalls die Edelgaskonfiguration des Neons erreicht haben.

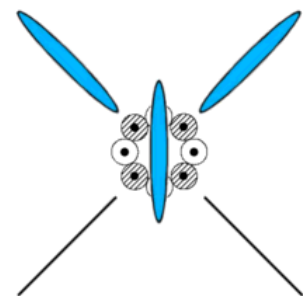
Das kann aber noch nicht die ganze, bzw. richtige Erklärung für die heraus ragenden Eigenschaften des Wassermoleküls sein und Kernmechanisch gilt das natürlich erst recht! - Da es aber im Kernmechanischen Modell des Sauerstoffs jeweils zwei (antiparallel) ausgerichtete Protonenorbitale gibt, welche rechtwinklig zueinander stehen und auch die Elektronen-Orbitale bestimmen, ist es dann nur logisch, wenn es nun ebenfalls zwei rechtwinklig angeordnete Elektronenringe gibt, - dank dem Wasserstoff - aufgestockt auf je vier Elektronen. -



Elektronen-Orbitale des Wassermoleküls mit zwei senkrecht aufeinander stehenden und mit einander synchronisierten *Vier-Elektronenringen*. Der ursprünglich innere, mit zwei Elektronen



Graphen-Bänder wie im Georgia Institute of Technology hergestellt:

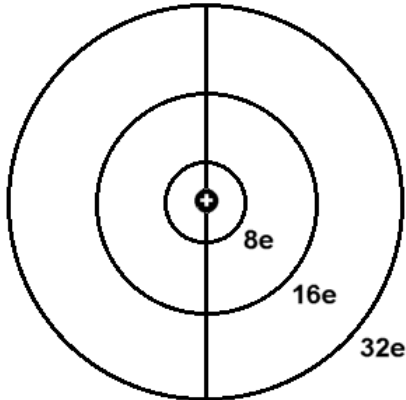


Elektronen-Orbitale von atomarem Sauerstoff, schematisch, mit extrem stark verzerrten Größenverhältnissen

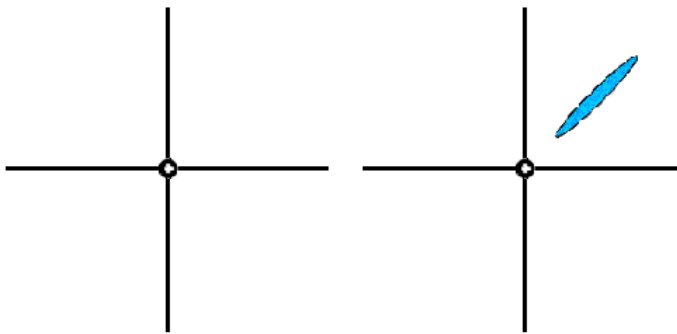
besetzte "K"-Ring erscheint nach außen gedrängt und ist, gemeinsam mit den beiden Wasserstoffatomen mit dem charakteristischen Bindungswinkel verantwortlich für das sehr große elektrische Dipolmoment des Moleküls.

Zum Vergleich: Beim Schwefelwasserstoff - mit nunmehr zwei senkrecht aufeinander stehenden *Acht-Elektronenringen* - sind die beiden (auch für den Geruch "nach faulen Eiern" verantwortlichen) externen H-Protonen derart schwach gebunden, daß beim Zerfall des Moleküls Energie frei wird. Ganz im Gegensatz zur exothermen Knallgasreaktion bei der Bildung von Wasser; - dessen absolute Geruchs- und Geschmacksneutralität auf der starken Bindung der externen H-Protonen an die beiden 4e-Ringe beruht.

Orbitalmodell - ohne innere "K".Schale, die in den ersten drei Perioden genau zwei Elektronen enthält und dann in der vierten und fünften Periode um jeweils zwei weitere Elektronen - auf maximal sechs - aufgestockt wird.

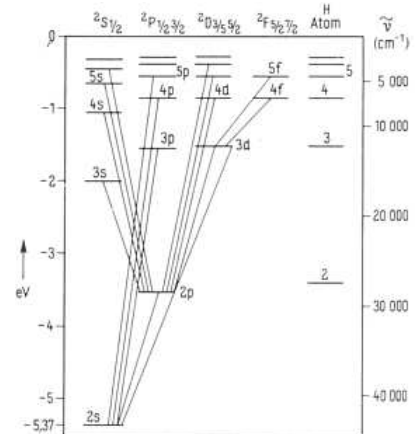


Da die Elektronenringe ("Schalen") nacheinander jeweils doppelt ausgebildet werden können, reicht dieses sehr einfach strukturierte Orbitalmodell genau bis zum Element 118, welches nach dem Kompletieren der zweiten äußeren 32-Elektronenschale natürlich wieder ein Edelgas ist. -



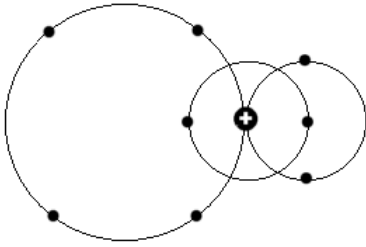
Von oben gesehen sehen die abgeschlossenen Elektronenschalen im Prinzip so aus: Grafik links. Wenn zur Edelgaskonfiguration von Xenon noch weitere Elektronen hinzu kommen, werden diese bei Cäsium und Barium zunächst sehr lose, außen gebunden, wie das bei den leichteren Alkali- und Erdalkalimetallen ebenso der Fall ist.

Danach scheint aber bei den darauf folgenden 14 Seltenerdmetallen eine andere Konfiguration - rechte Grafik - offenbar energetisch günstiger, wobei sich die gesamten äußeren Elektronen (maximal 16) zu einem einzigen exzentrischen Elektronenring gruppieren. Genau dieser Umstand ist aber mit der besonders großen Suszeptibilität der stark paramagnetischen Lanthan(o)iden verbunden.

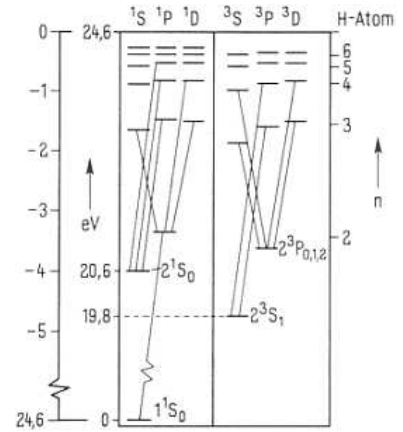


Termschema von Lithium, oben und von Helium, unten

1. Alkali-Atommodell

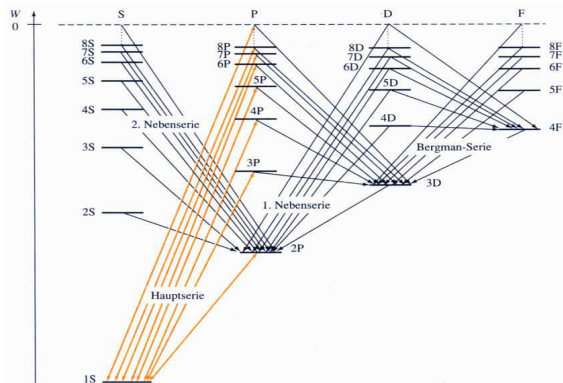


Das weiter oben bereits kurz angesprochene Alkali-Atommodell - es ist immer mit einer Dublettstruktur verbunden - soll nun noch etwas genauer untersucht werden, zumal es auch beim Kernmechanischen Atommodell zwischenzeitlich mehrfach zu einem Wechsel der Auffassungen, bzw. zu [unterschiedlichen Interpretationen der grundlegenden Elektronenstrukturen bei der Emission von Photonen](#) gekommen ist.



Beim Singulettssystem von Helium, links, gibt es, außer im Grundzustand mit (nur einem - von zwei Elektronen besetzten) Elektronenring, wie beim Triplettssystem, rechts, immer zwei Elektronenringe.

Beim Singulettssystem, l., ist die Richtung der Rotation gleichsinnig; - beim rechten Triplettssystem aber gegenläufig, weshalb es den 1s-Grundzustand mit hier beiden Elektronen in der K-Schale nur im ersten Fall geben kann! Da aber die Elektronen (ringe) im Triplettssystem sich nun jedoch gegenseitig deutlich mehr durchdringen, - d. h. weniger abstoßen -, liegen hier die Energieniveaus im Vergleich etwas tiefer.



Das passende **Energieschema für alle Alkaliatome**, immer beginnend mit den *gleichen* Haupt- und Nebenquantenzahlen, das aktuell erst erstellt werden sollte, *gibt es erstaunlicherweise bereits*: Abb. 7.1, S. 208, Hänzel / Neumann "Physik", Atome.Atomkerne.Elementarteilchen, Spektrum Akademischer Verlag 1995, ist dort aber nur *schematisch* zu verstehen, in der KM Chemie jedoch real, quasi "wörtlich" zu nehmen!

Noch ein wichtiger Punkt ist die "quantenmechanische Teleportation", die scheinbar durch das [Bellsche Theorem](#) bewiesen - und damit Einsteins [EPR-Annahme](#) zugleich widerlegt wurde, zumal die [Bellsche Ungleichung](#) verborgene Variable - Stichwort: *lokal* contra *nicht lokal* - grundsätzlich ausschließen konnte. Erst durch die Messung wird demnach der Zustand zweier korrelierter Photonen, der bis dahin noch unbestimmt ist, festgelegt. Übersehen wird dabei aber, daß die Ungleichung auf fragwürdigen Hilfsannahmen beruht, welche die dreidimensionale Ausrichtung der miteinander korrelierten Photonen in ihrer Polarisierung unzulässigerweise auf eine Ebene reduziert. Da die Photonen offenbar jedoch zugleich linear und zirkular polarisiert sein können, widerspricht das Ergebnis nun gerade eben nicht mehr den von Einstein propagierten verborgenen Variablen!

Von besonderem Interesse in der gesamten Teilchenphysik ist schließlich noch der Mechanismus, der bei allen (geladenen) Elementarteilchen Masse generiert, was ja durch die in Teilchenbeschleunigern aufgespürten relativ schweren und kurzlebigen "Higgs-Teilchen" nach Ansicht von vielen kritischen Physikern nicht wirklich erklärt wird. Beim Kernmechanischen Modell wird dagegen bei *geladenen* Elementarteilchen angenommen, daß diese gleichzeitig um mindestens drei zueinander senkrechte Drehachsen rotieren, *was diesen somit mechanisch unmittelbar Masse verleiht!*

Bleibt u. a. noch eine Frage: Wenn die emittierten Photonen mit genügend kurzer "Wellenlänge" und entsprechend großer Energie in der Lage sind, Elektronen aus Alkalimetallen heraus zu schlagen und die Leitfähigkeit von Halbleitern zu erhöhen, bzw. eine direkt dort ableitbare Spannung zu liefern, könnten sich die so erzeugten Photonen nicht wieder in Elektronen zurück verwandeln; - und bei der Erzeugung über Antimaterie in Positronen?

Dem stehen nun allerdings gleich zwei entscheidende Tatsachen entgegen: 1. Wenn dies wirklich so wäre, müßte die Emission von Photonen mit einer positiven Ladungsänderung verbunden sein. Das ist offenbar nicht der Fall!

$$E = h \cdot f$$

Am 14. Dezember 1900 - auf einer Tagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft in Berlin - stellte Max Planck erstmals seine Überlegungen zur Strahlungsintensität eines schwarzen Körpers in Abhängigkeit von der Wellenlänge und Temperatur vor, wobei die Emission von Strahlung nicht kontinuierlich, sondern stets in Form von Quanten erfolgt!

2. tritt bei der Analyse von Photonen aus Antimaterie keine Annihilation (Vernichtungsstrahlung) durch etwaige Positronen auf. Plausibel ist jedoch, daß die *Absorption* von Photonen bei Alkalimetallen, quasi spiegelbildlich, genauso "ladungsneutral" verläuft wie deren *Emission!* - Was nach alledem immer wahrscheinlicher wird, ist die Erkenntnis, daß die scheinbaren Welleneigenschaften der Photonen und Elementarteilchen bei der *Beugung am Doppelspalt* allein durch den äußeren Spin der Partikel erklärt werden kann.

Wenn sich also, wie oben aufgeführt, Elektronen, Photonen und sonstige Elementarteilchen auf Grund ihrer elementaren Spineigenschaften ständig auf Kreisbahnen um den eigenen (leeren) Schwerpunkt bewegen, dann können sie sehr wohl auch durch beide Doppelspaltöffnungen gehen; - nicht gleichzeitig, sondern nacheinander und auch mehrmals!

Bei den Elektronen wurden diese Ringbahnstrukturen, ohne die es ja eine singuläre Massenkonzentration in einem Punkt gäbe, ausführlich begründet und beschrieben. Bei den Eigenschaften elektromagnetischer Wellen wurde weiterhin ebenfalls gefunden, daß diese einen Tunnel, der kleiner ist als die jeweilige Wellenlänge, allenfalls stark abgeschwächt passieren...

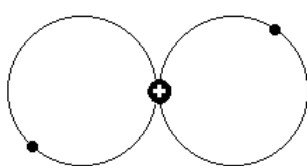
Man kann den Durchgang von Elektronen, Photonen usw. durch einen Doppelspalt oder ein Beugungsgitter auch sequentiell betrachten, d. h. das Teilchen (Quant) muß das genannte Hindernis zunächst einmal passieren und trifft dann auf dessen Rückseite wiederum in seiner Kreisbewegung auf die Spaltöffnungen, was somit bestimmte Fortbewegungsrichtungen wahrscheinlicher und andere wiederum unwahrscheinlicher macht. Es leuchtet unmittelbar ein, daß ein periodisches Beugungsgitter diesen Effekt potenziert und verstärkt, so daß die Minima und Maxima hier noch deutlicher hervortreten.

Die Elektronenkonfiguration beim Wasserstoffspektrum

Weiter oben wurde das Spektrum des Wasserstoffatoms ja bereits einer ersten Analyse unterzogen, wobei bereits festgestellt wurde, daß ein neutrales (Funken-) Spektrum hier überhaupt nicht existiert und daß es darüber hinaus schwierig ist, sich aus den überlieferten Denkstrukturen der etablierten Quantenmechanik zu lösen. - Erste Folgerung: Nur durch den Elektronenbeschuß oder eine genügend starke Erwärmung des Gases entstehen auch negativ geladene Wasserstoffionen, welche nun leuchten und somit - im Vergleich zu allen anderen - das am einfachsten strukturierte Spektrum überhaupt bewirken bzw. hervorrufen.

Wenn es bei den weiteren Überlegungen ebenfalls noch gelingt, das vor allem mathematisch begründete Quantenkonstrukt erst einmal beiseite zu lassen, erscheint die schlüssige Einordnung der jeweiligen Elektronen- Konfigurationen plötzlich sehr simpel, wie jetzt - in der Folge u. a. auch am Beispiel der Struktur der H-Alpha-Linie des Wasserstoffs - erläutert werden soll.

Beginnen wollen wir aber mit der einfachsten, symmetrischen Anordnung, die nur aus dem einfach geladenen Wasserstoffatomkern und je einem Elektronenring "links" und "rechts" besteht. Durch das Absprennen eines Rings, der sich nunmehr als Photon aus dem Atom entfernt, gelangt dieses nun (aus dem angeregten, "2p"-Zustand) in den inaktiven, neutralen, nur noch aus Kern und einem Elektron bestehenden ("1s"-)Grundzustand des Systems. Dabei macht es energetisch nur einen winzigen Unterschied aus (Lamb-Shift), ob die ursprüngliche Elektronenanordnung gleichsinnig oder gegenläufig war.



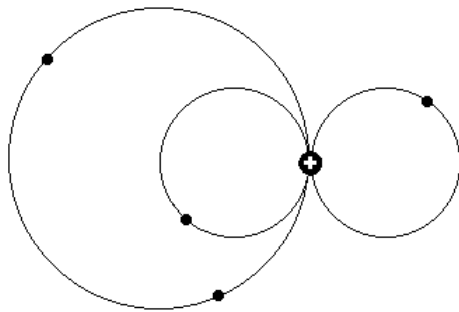
Wasserstoffatom im "2p"-Zustand

Wirklich spannend - und erhellend - wird es aber, wenn der bisherige linke Ein-Elektronenring nunmehr durch einen Zwei-Elektronenring ersetzt wird. Zum besseren Vergleich ist der erste auch noch eingezeichnet, aber natürlich kann es auf der linken Seite hier nur einen Ring geben. Das macht für den rechten Ein-Elektronenring jedoch - fast - keinen Unterschied, denn das Ergebnis ist für diesen das gleiche, egal, ob sich jetzt nur ein Elektron im Mittel in der Standardentfernung "1" aufhält, oder zwei Elektronen, mit der doppelten Ladung, nunmehr eben in der doppelten Entfernung "2".

- Demnach kann die Energie von "Photonen" nicht beliebige Werte annehmen! Sie muß stattdessen immer mit dem Vielfachen des kleinstmöglichen Wertes - der sich aus der obigen Formel ergibt - (und inzwischen als *Plancksches Wirkungsquantum* bekannt geworden ist), erfolgen. - Durch die weitere Ausgestaltung des Plankschen Ansatzes - insbesondere durch N. Bohr, Sommerfeld, Schrödinger, Heisenberg und viele andere mehr -, entwickelte sich daraus die heutige, mathematisch geprägte Quantenmechanik.

Im Rahmen des Kernmechanischen Modells und speziell der Kernmechanischen Chemie erscheint die Emission von Energiepaketen als Photonen dagegen fast schon trivial, da nun hierbei nur in ihrer Masse wohldefinierte Teilchen, die *Elektronen* in andere Teilchen, nämlich die *Photonen* umgewandelt werden.

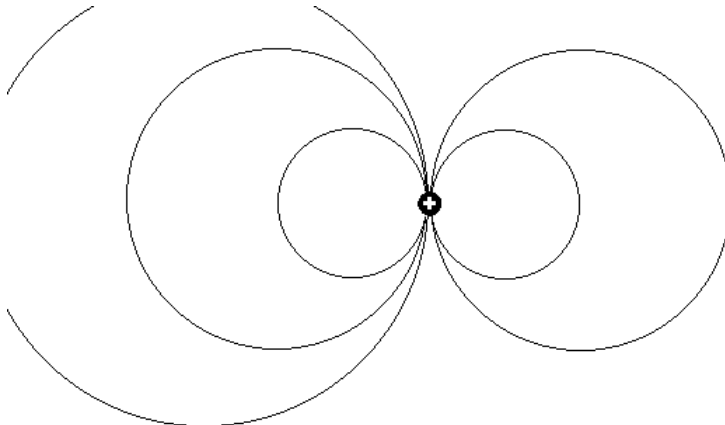
Genau gleich ist der Effekt interessanterweise jedoch dennoch nicht, denn genau das ist tatsächlich die Begründung für die kleine, aber doch noch gut meßbare *Feinstruktur(-konstante)*; nämlich dann, wenn das rechte Elektron mit genau definierter Strahlungsenergie nun als Photon das Atom verlässt!



bei einer Emission ist

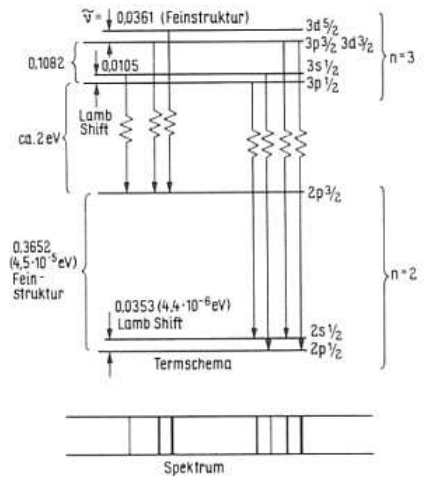
das rechte Elektron nun im Zustand $2p\ 3/2$. Die beiden linken Elektronen tragen dagegen bei einer kompletten Abtrennung die Energie $3p\ 1/2 - 1s\ 1/2$ als Photon mit sich fort. Wenn dort nur ein Elektron abgetrennt wird, ist die von diesem fortgetragene Energie entsprechend kleiner, da dann der dabei erreichte Endzustand wieder dem ersten obigen Beispiel entspricht.

In der dritten Zeichnung, unten, ähnelt die Elektronenkonfiguration auf der rechten Seite bezüglich der Feinstruktur wiederum dem obigen Beispiel, nur daß dem rechten Zwei-Elektronenring hier auf der linken Seite nunmehr Ringe mit *einem, zwei oder auch drei* Elektronen gegenüber stehen, was ja, wie gesagt, grundsätzlich zu gleichen Energieniveaus im Termschema führt; mit Ausnahme der Feinstruktur eben! - Weiter als bis zu drei Elektronen lässt sich die Asymmetrie gegenüber dem rechten Elektronenpaar aber nicht treiben, da dieses dann in Bezug auf eine mögliche Elektronen-Photonenemission stabiler an den Kern gebunden wäre, als die drei, die dann, ganz oder teilweise, emittiert werden müßten.

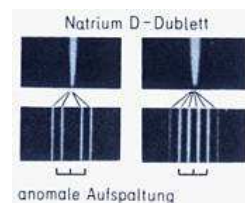


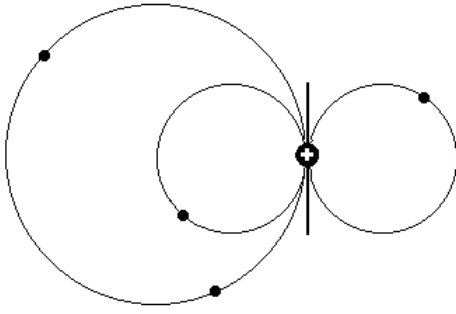
Sehr ähnliche Elektronenkonfigurationen gibt es dann ebenso bei Lithium, Natrium und den übrigen Alkalimetall-Atomen, die dann ganz analog zum obigen Beispiel mit immer mehr Elektronen ggf. zu den hochangeregten Zuständen erweitert werden können. Auf Grund des inneren, die Kernladung abschirmenden Elektronenrings sind die äußeren "Leuchtelektronen" in der gleichen Ebene nun entsprechend schwächer an das Atom gebunden.

Genau dies ist auch die Ursache dafür, daß das Coulombfeld in Kernnähe entsprechend verzerrt wird und erst bei größeren Elektronenringen (bei steigenden *Quantenzahlen "n"* und größerem "Bahndrehimpuls L") mit entsprechend größerem Kernabstand wieder wasserstoffähnliche Zustände erreicht. Daher macht es, im Wortsinn, einen sichtbaren Unterschied, der sich nun ebenso in der Feinstruktur bemerkbar macht, ob dem im unteren Beispiel rechten Elektron, das als Photon das Atom verlässt, auf der linken Seite **ein** Elektron im Abstand **a** gegenübersteht, oder **zwei** Elektronen mit doppelter Ladung - nun gerade nicht im doppelten Abstand **2a** (Zeichnung). Wasserstoffähnliche Zustände gibt es erst bei wesentlich mehr Elektronen auf beiden Seiten, wenn die abgeschlossene innere Elektronenschale im Vergleich nun eine zunehmend immer geringere Rolle spielt.



Wasserstoffspektrum - Termschema von Wasserstoff im Detail, H-alpha-Linie mit Feinstrukturaufspaltung und Lamb-Shift.

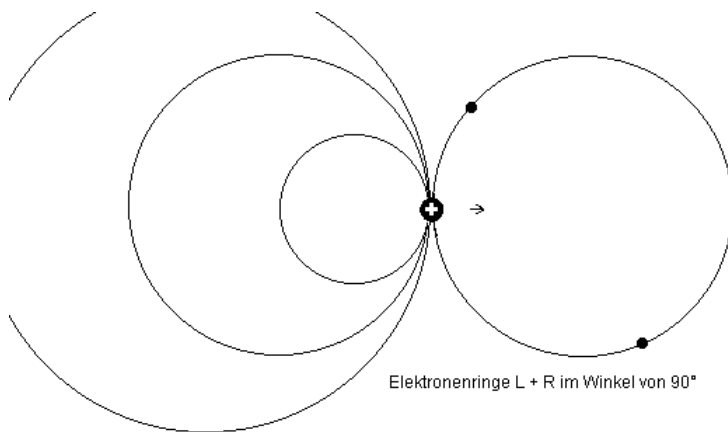




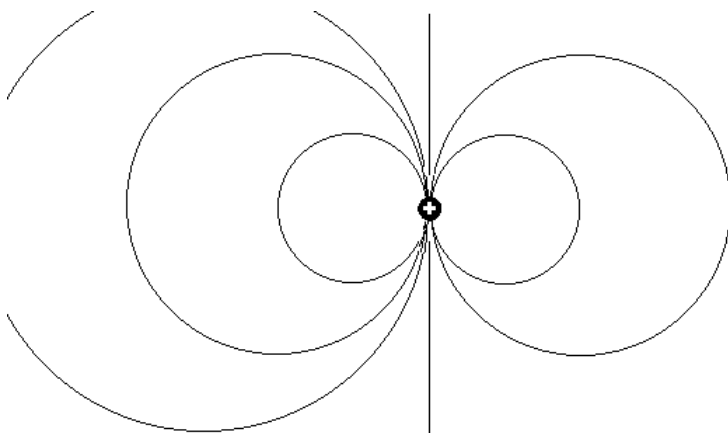
Nach alledem könnte man nun annehmen, daß es jetzt eine leichtere Übung wäre, die Elektronenstrukturen der beiden Helium-Spektren anzugeben. Dem ist aber leider nicht so. Wenn nämlich zuvor beim Wasserstoffatom gefunden wurde, daß beide Elektronenringe in einer Ebene angeordnet sein müssen, führt diese Annahme bei Helium und Lithium offenbar nicht zum Ziel, wo nun ein Ring senkrecht zu den anderen beiden angeordnet ist

Wie schon weiter oben angemerkt wurde, ist es in der Tat ziemlich auffällig, daß es nur im Singulett-System einen - bedeutend tiefer liegenden - Zustand 1^1S_0 (-24,6 eV) gibt. Alle anderen Zustände liegen dagegen, im Vergleich zum Triplett-System, übrigens leicht höher. -

Wenn man also im Singulett-System von einem doppelt positiv geladenen Atomkern (Mitte-R) ausgeht, um den sich zwei Elektronen herumbewegen, kann sich der senkrecht zu diesem stehende linke Elektronenring dem Kern nur dann besonders stark annähern, wenn hier nur ein Elektron vorhanden ist. Sind es dagegen zwei oder mehr, ist diese Annäherung wegen der gegenseitigen Abstoßung auf Grund der größeren Ringdurchmesser nicht mehr so weit möglich.



Beim Triplett-System, unten, handelt es sich dann demnach wahrscheinlich um **drei** Elektronen-Ringsysteme, welche wie die beiden Elektronen-Ringe beim Wasserstoffatom in der Mitte, nahe dem doppelt geladenen Kern, aufeinanderstoßen; hier aber noch ergänzt durch einen weiteren Ring, der zu den anderen beiden etwa senkrecht steht. Gemäß dem obigen Beispiel mit dem Dublett-System bei der Wasserstoff-Feinstruktur wäre die Folge in der Tat das beobachtete Triplett.



Gerd Schulte