

Einführung in das Kernmechanische Modell

Das Kernmechanische Modell beschreibt nicht nur die genaue Anordnung der Nukleonen und später auch der Elektronen im Atom und deren Spektren, sagte aber ebenso bereits 1937 die ein Jahr darauf entdeckte Dunkle Energie voraus. - Die klassische Quantenmechanik hingegen ist in den über hundert Jahren ihres Bestehens kontinuierlich weiter entwickelt, dabei aber auch immer unanschaulicher und komplexer geworden.

Verschiedene physikalische Experimente und Beobachtungen der letzten Zeit haben nun jedoch, wenigstens in Teilbereichen, zu Zweifeln an bislang bewährten Modellvorstellungen der Physik geführt: So sagte etwa das klassische Schalenmodell von Goeppert-Maier, Haxel, Jensen und Süss den nächsten "doppelt magischen" Atomkern nach dem bis jetzt letzten und schwersten derart klassifizierten Kern von Blei-208 (mit magischen 82 Protonen und dito 126 Neutronen) für ein aus 114 Protonen und 184 Neutronen bestehendes "superschweres" Element 114 voraus. Solch ein – in der Natur nicht vorkommendes – nach den radioaktiven Elementen Thorium und Uran zumindest ähnlich langzeitstabiles bleiähnliches Element konnte aber trotz jahrelanger großer Anstrengungen nicht synthetisiert werden, während die tatsächlich durch Schwerionenbeschuss von Blei oder Bismut etwa mit Zink in eher unwägbareren Mengen erzeugten Elemente 107 bis 112 in der Regel nur Millisekunden oder Bruchteile davon "lebten" (Ausnahme: E 108-269 = 9,3 s), bevor sie – meist durch das (wiederholte) Abspalten von Alpha-Teilchen – in jeweils leichtere Kerne zerfielen.

Mittlerweile ist insofern hier jedoch eine andere Lage entstanden, als zunächst in einem russischen Labor in Dubna nunmehr wahrscheinlich auch die Synthese des Elements 114 gelang, indem ein Target aus Plutonium-244 mit Kalzium-48-Ionen beschossen wurde. Nach dem "Abdampfen" von 3 Neutronen blieb dabei schließlich ein Kern des neuen Elementes 114 mit einem Atomgewicht von 289 übrig, welcher immerhin erst nach 30 Sekunden in das diesmal nun sogar 15 Minuten überdauernde Tochternuklid 112 zerfiel. Dieser Vorgang der Abspaltung jeweils eines Alpha-Teilchens wiederholte sich danach noch zweimal, bevor der Kern am Ende als Element 108 nach der Rekorddauer von 17 Minuten schließlich in kleinere Bruchstücke zerplatzte.

War dieses – bislang einmalige – Ergebnis für die Vertreter der bisherigen "klassischen" Schule der Schwerionenforschung in Deutschland und den USA schon einigermaßen überraschend bzw. unglaublich, so verschärfte sich die Situation, insbesondere für das Schalenmodell, durch ein weiteres, inzwischen mehrfach wiederholtes Experiment noch erheblich: Dem zuvor in Deutschland forschendem Physiker Victor Ninov (und seiner Arbeitsgruppe), der an sich nur die Theorie des polnischen Physikers Robert Smolantzuck widerlegen wollte, welcher das Zentrum der gesuchten "Insel der Stabilität" erst bei einem Element 120 erwartete, gelang in Berkeley, USA, nunmehr durch den Beschuss von Blei-208 mit Krypton-86-Kernen relativ häufig die Synthese des neuen superschweren Elements 118, mit einer Lebensdauer von 0,2 ms, bzw. 0,6 ms für die beiden folgenden Kerne der Zerfallskette, die diesmal sogar bis zum Element 106 reicht.

Als Resultat all dieser Experimente ist infolgedessen die bisher so beruhigende Gewißheit des Schalenmodells zum einen einer großen Unsicherheit gewichen, zum anderen aber auch einer inzwischen merklich kleiner gewordenen Euphorie, die Insel der Stabilität – und sei es erst beim Element 120 (oder größer) – womöglich doch noch zu erreichen.

Demgegenüber hatte das Kernmechanische Modell bereits früher eine relativ stabile Kernstruktur für ein Atomgewicht von mehr als 272 vorausgesagt, verbunden allerdings mit einer deutlich geringeren Halbwertszeit, als der von Uran und wahrscheinlich auch von Fermium. Das obige Ergebnis der Forschergruppe um Juri Oganjesjan in Dubna paßt also voll in dieses Bild und auch, dass der E-114-Kern nach drei Alpha-Zerfällen bis hin zu A=277 anschließend zerplatzte, bzw. am Ende sogar zerplatzen mußte!

Ein anderes, ebenfalls "mechanistisches" Kernmodell, welches mit Clustern von Alpha-Teilchen, statt von Nukleonen arbeitet und aus deren Anordnung ebenfalls Kernformen erschließen möchte, trägt zwar der fest verwurzelten, wenn auch etwas naiv anmutenden Vorstellung mancher Physiker Rechnung, die die auffällige Bevorzugung der Zahl 4 in der Kurve der Bindungsenergie nun auch in Gestalt konkreter Alpha-Teilchen in den Atomkernen wiederfinden will. Das insbesondere mit den Namen Fred Hoyle und Kiyomi Ikeda verbundene Modell wurde inzwischen weiterentwickelt und zeigte dabei eine evidente Übereinstimmung von Theorie und Messung bei Beryllium-8, ist aber dennoch seither nicht wesentlich über eine unsichere Beschreibung der leichtesten Kerne bis etwa

Magnesium-24 hinausgekommen. Wie das Kernmechanische steht auch das Alpha-Cluster-Modell anscheinend ebenfalls in einem gewissen, bislang nicht aufgelösten Widerspruch zur quantentheoretisch fundamentalen Unschärferelation von Werner Heisenberg. -

Immerhin liefert das Kernmechanische Modell gleichermaßen eine gute - wahrscheinlich bessere - Erklärung für die jeweils bei Kernen mit einer durch vier teilbaren Massenzahl beobachteten Bindungsenergie-Maxima: Durch die z. T. dipolartig wirkende starke Kernkraft zwischen den Nukleonen – auch die elektrische Ladung spielt noch eine Rolle – bilden sich hier Kernringe, bevorzugt aus jeweils (4), 6, 8 (oder 10) Nukleonen, welche dann (ab 5 Nukleonen) auch als "Kettenglieder" quasi ineinander greifen können. Für He-4 gilt das aber eben nun gerade nicht! Dennoch ergeben sich völlig zwanglos die in ihrer Bindungsenergie besonders ausgezeichneten Isotope He-4, Be-8, C-12 (2x 6), O-16 (2x 8), Ne-20 (6 + 8 + 6), Mg-24 (3x 8), Si-28 (6 + 8 + 8 + 6).

Eine Besonderheit des Kernmechanischen Modells ist die in bestimmten Fällen beobachtbare sogenannte Selbstähnlichkeit der chemisch-atomaren Bindungsstrukturen mit den – hier – ganz realen Kernstrukturen. So finden sich etwa die 5er Kernringe des Elementes Bor wieder in den typischen Ikosaeder-Kristallen oder die 6er Kernringe von Kohlenstoff in dessen aromatischen Verbindungen. Bei Schwefel-32 mit vier 8er-Kernringen bilden nach einem ersten Erklärungsmodell sowohl die Protonen von zwei parallelen Kernringen, als auch die acht Atome einer S-8-Molekel jeweils eine räumliche Anordnung zweier gegeneinander versetzter Vierecke in zwei Ebenen zu einem "gestauchten" Achteck.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse auch "beim Zink-64, wo sich die acht Kernringe zwangsläufig zu einem langgezogenen Rhombus ordnen, der dann bei der Dehnung eines stabförmigen Zink-Einkristalls in Gestalt der charakteristischen Gleitebenen wiederum deutlich zu Tage tritt." Die durch die Kernmechanik beschriebenen Modellstrukturen umfassen dann aber - im Gegensatz zum naiv-abstrakten Alpha-Cluster-Modell - weiterhin auch noch die mittel-/schweren und superschweren Kerne und erklären z. B. den "Backbendingeffekt", d. h. die plötzliche Zunahme des Trägheitsmoments etwa beim Erbium, nun rein mechanisch dadurch, dass hier eine längere geschlossene und zusammengerollte, aus vielen einzelnen Kernringen bestehende Kette bei zunehmender Rotation durch die Fliehkraft plötzlich auseinandergezogen wird.

Bei längerer Kette wird dieser Effekt erst durch einen und dann beim Blei durch zwei stabilisierende Knoten(-umschlingungen) in der Kette verhindert, wodurch dort letztlich so etwas wie eine doppelt geflochtene feste Kranzstruktur (oder ein Ring zweiter Ordnung) entsteht. Genauso können die charakteristischen Eigenschaften etwa von Uran, insbesondere was die Spaltbarkeit angeht, z. B. direkt aus seiner Kreuzknotenstruktur (Kreuz- oder „Altweiberknoten“) abgeleitet werden, welche ganz genau(!) erst ab dem langzeitstabilen Element Thorium-232 – Insel der Stabilität - möglich ist.

Des weiteren hat das Kernmechanische Modell bereits 1997 - jeweils mehr als ein Jahr vor der tatsächlichen Entdeckung - sowohl die Notwendigkeit einer "Neutrinomasse", als auch die bei sehr weit entfernten Galaxien beobachtete beschleunigte Expansion des Universums (It. Science die wissenschaftliche Entdeckung des Jahres 1998) postuliert: "...durch den "Neutrinowind"... hängt es allein vom kosmologischen Maßstab ab, ob dann innerhalb von Galaxien nun Anziehung, d. h. (großräumig nicht konstante) Gravitation oder darüberhinaus zunehmende Abstoßung und somit wachsende Rotverschiebung (Hubble-Fluchtgeschwindigkeit) auftritt."

Dennoch sind beim zitierten Kernmechanischen Modell jedoch Widersprüche zu den geltenden Naturgesetzen, insbesondere gegenüber der Unschärferelation der Quantenphysik, aber auch innerhalb des Modells unübersehbar: Etwa, was die jeweils angegebenen Kernstrukturen angeht oder auch die Berechnung der Dipolmomente, z. B. unter der etwas gewagt erscheinenden Prämisse, dass Protonen (verschiedener Kernringe) jeweils paarweise mit parallelem Spin zusammenkoppeln sollen, damit am Ende nur das Ergebnis "stimmt"! - Das aber erinnert eher an mathematische Taschenspielertricks, wie sie – vollkommen zu Recht – etwa auch der Stringtheorie vorgeworfen werden!

Aller berechtigten Skepsis zum Trotz gibt es hier aber dennoch eine nicht nur rein mathematische, sondern physikalisch realistische Lösung, wenn man nun annimmt, dass alle im Atom vorkommenden Elementarteilchen wie Protonen, Neutronen, Elektronen, Photonen und ihre Antiteilchen sich auf genau definierten Bahnen, bei Abwesenheit sonstiger Felder: auf - durch Neutrinos und Teilchenspin bewirkten - Kreisbahnen, jeweils um ihren eigenen (zeitlich gemittelten, in Wirklichkeit aber leeren) virtuellen Schwerpunkt bewegen.

Die starke Kernkraft resultiert dann hauptsächlich aus der besonderen, am äußeren Rand negativen und damit zu der der Protonen komplementären Ladungsdichte der Neutronen, wobei in der Folge nun auch gebundene Zustände möglich sind. Alsdann sind die jeweiligen angeregten Energieniveaus eines bestimmten Atomkerns direkt aus der Ladungsdichteverteilung der einzelnen Nukleonen, sowie über die Kerngeometrie und die daraus abgeleiteten gegenseitigen Nukleonenabstände zu berechnen.

Ferner ist der Kernspin eines Nuklids im Grundzustand oder in einem angeregten Zustand nun außerdem aus Symmetrieabweichungen der Nukleonen eines Kernrings oder mehrerer Kernringe zueinander abzuleiten,- wobei fehlende oder zuviel vorhandene Nukleon jeweils mit $I = \frac{1}{2}$ und komplementäre Nukleonen, also Proton und Neutron (statt Proton – Proton oder Neutron – Neutron), mit $I = 1$ bewertet werden.

Es scheint notwendig, hier gleich noch die Bemerkung anzufügen, dass der zuvor konstatierte (od. konstruierte) Widerspruch des alten Kernmechanischen Modells zu den Naturgesetzen nur ein scheinbarer ist; denn natürlich gibt es grundsätzlich nur von Menschen gemachte ("Natur"-)Gesetze.- Dabei ist eigentlich schon die Suggestivfrage: "Klassische oder Quantenphysik?" nicht nur irreführend, sondern sogar falsch, da eine solche Alternative in Bezug auf die Vorgänge im Atominneren überhaupt nicht existiert, genauso wenig wie etwa Farbe als reales Beschreibungskriterium für Elementarteilchen. Da es sich bei den Elementarteilchen, um die es hier vor allem geht, nach allgemeiner Auffassung um Quanten handelt, kann die Frage demnach nur lauten: Reicht die fast hundert Jahre alte Quantenphysik, welche u. a. eine konkrete mechanische Rolle des Teilchenspins negiert, zur Beschreibung der elementaren Vorgänge heute noch immer aus, oder ist der Millenniumswechsel nicht doch der richtige Zeitpunkt für eine bessere neue?!" –

Für den, der hören wollte, war die Botschaft aus - sehr kenntnisreich und mit viel Engagement durchgeführten - Experimenten von Alan D. Krisch und seiner US-Forschungsgruppe mit polarisierten Protonen, die bei sehr hohen Energien aneinander gestreut wurden, spätestens seit 1987 eigentlich schon unüberhörbar: "Unser zweites Ergebnis bringt jedoch die QCD (Quantenchromodynamik - die von Murray Gell-Mann entwickelte Quarktheorie der Teilchenstreuung) in ernsthafte Schwierigkeiten. Wir stellten fest, dass bei Energien über 8 GeV der Wirkungsquerschnitt schneller abfällt, wenn die Spins der Protonen antiparallel sind, als wenn sie parallel sind. Die Chance für einen Stoß mit großem Energieübertrag ist demnach aus irgendeinem Grunde größer, wenn die Spins der Protonen parallel sind. Bei 13 GeV ist der Wirkungsquerschnitt... dann viermal größer, als wenn sie antiparallel sind. Wir wissen zwar nicht genau, was dieses völlig unerwartete Verhalten verursacht – ganz sicherlich aber ist dieses Ergebnis keine gute Nachricht für die QCD." (bdw)

Proton-Proton-Stöße mit großem Energieübertrag fanden demnach dann statt, wenn Strahl und Target in dieselbe Richtung polarisiert waren. Bei Entgegengesetzter Polarisierung, wenn also mechanisch - bildlich gesprochen - ein linksherum rotierendes auf ein rechtsherum rotierendes Proton traf, "schienen die Protonen häufig praktisch ohne Wechselwirkung einander zu durchdringen."

War dies allein schon schlimm genug für die Quantenchromodynamik, die noch immer allgemein akzeptierte Theorie der starken Wechselwirkung, so kam es bei weiteren Experimenten mit einem unpolarisierten Protonenstrahl, der auf ein polarisiertes Target gerichtet wurde, dann doch noch schlimmer: "Bei Stößen mit einer Energie von 28 GeV war die Zahl der nach links gestreuten Protonen bei großen Streuwinkeln um etwa 60% größer als die Zahl der nach rechts gestreuten!".

Im übrigen, so bemängelte der Physikprofessor der Universität von Michigan, "hat die Theorie... nur wenige Vorhersagen gemacht, die experimentell nachgeprüft werden konnten. Die QCD ist zwar eine sehr flexible Theorie und konnte den meisten Streudaten im nachhinein leicht angepaßt werden; ich lasse mich jedoch weniger durch die Anpassungsfähigkeit einer Theorie beeindrucken als durch ihre Voraussagekraft." Womöglich hat aber die 2000 gerade neun Jahre alt gewordene Kernmechanik (anfangs auch: "Kernphysikalische Chemie") hier ebenfalls noch etwas mehr zu bieten...

Einige Abbildungen können das verdeutlichen: So etwa ein Perlenmodell der komplexen Nuklidstruktur von E-114 bis E-108 in einer vergrößerten Umrißzeichnung und das zugehörige Schema mit einem zentralen Kernring zweiter Ordnung und vier einzufügenden kleineren Kernringen; oder auch dann eine Gegenüberstellung der Nuklide von C-12 und Ne-20, einmal im Perlenmodell und dann die aus Messungen ermittelte Kernformen...

Meistens sind, etwa beim C-12- oder O-16-Nuklid – und nicht nur dort – die Protonen und Neutronen (so weit als möglich) immer alternierend angeordnet. Dies ergibt sich schon aus der Wirkungsweise der starken Kernkraft, welche demnach hauptsächlich aus der besonderen, am äußeren Rand negativen - und damit zu der der Protonen komplementären - Ladungsdichte der Neutronen resultiert.

Die bislang vor allem aus der Streuung zwischen Protonen und Neutronen, Protonen und Protonen, sowie Neutronen und Neutronen konstatierte Ladungsunabhängigkeit der Kernkräfte, insbesondere nach dem rechnerischen Berücksichtigen der üblichen Austauschsterme für identische Fermionen und der Coulomb-Wirkung, erweist sich also als Fehlschluß: "Die zwischen beiden Teilchen wirkende Kernkraft würde sich nicht ändern, wenn man die Coulomb-Wechselwirkung ausschalten könnte;" - gerade das aber ist grundsätzlich nicht möglich (was wieder einmal mehr zeigt, dass man mit falschen Voraussetzungen alles beweisen kann)!

Darüber hinaus finden sich die Kernformen, die durch das Realistische Kernmechanische Modell erzeugt werden können, z. B. über Perlenmodelle, ebenfalls wiederum verblüffend realistisch in den durch kerntechnische Messungen bestimmten Kernformen wieder, etwa eine - hier vergrößerte – Abbildung des Perlenmodells von C-12, rechts daneben die gemessene Form.

Nebenbei gesagt, im neuen realistischen Modell, mit den jetzt innen angeordneten Protonen, stimmt nunmehr auch die Ladungsdichteverteilung perfekt mit der Messung überein, wie ebenso bei O-16.- Darunter in der vergleichenden Abbildung ebenfalls noch Ne-20, das Nuklid "mit der Bauchbinde", die dann bei Ne-22 in ein an den Enden stärker gerundetes Ellipsoid übergeht, eine Entwicklung die sich bis zu Mg-24, "ein abgerundeter Zylinder", weiter fortsetzt. Mg-26 ist dann abermals ein Ellipsoid. - Am oberen Ende in der "Schwergewichtsklasse" der Elemente wurde schon darauf hingewiesen, dass die relativ stabile Modifikation des Elements 114 - sowie die folgenden Elemente der Zerfallskette bis zu Element 108 - aus einem zentralen Kernring mit mindestens 80 Nukleonen und vier in symmetrischer Anordnung dort aufgereihten Kernringen mit mindestens 48 Nukleonen besteht.

Weiterhin kann durch das Realistische Kernmechanische Modell darauf geschlossen werden, dass das mit relativ hohem Wirkungsquerschnitt herstellbare Element 118 sowie die folgenden Elemente der Zerfallskette aus einem zentralen doppelten Kernring mit mindestens 208 Nukleonen und einem weiteren damit verschränkten Kernring von mindestens 64 Nukleonen zusammengesetzt ist und / oder dass der kürzere Kernring danach aufgebrochen und weiter verkürzt wird.

Die besondere stabile, innen "offene", Kranzstruktur von Blei wurde ja schon früher beschrieben, zumal sie nicht nur hervorragend mit der erst durch Alpha-Teilchen möglichen symmetrischen Spaltung korrespondiert, sondern nunmehr auch mit dem hohen Wirkungsquerschnitt der neu gefundenen Kernverschmelzungsreaktion mittels Krypton-Ionen zum neuen "Element-118", usw.. Was ansonsten noch den erstaunlich hohen Wirkungsquerschnitt bestimmter Kernreaktionen, der z. B. beim Neutroneneinfang durch Bor den eigentlichen Kerndurchmesser bei weitem übertreffen kann, anbelangt, wird dieser nun durch die jetzt gefundene Ladungsabhängigkeit der starken Kernkraft unmittelbar einsichtig.

Voraussetzung für dies alles ist allerdings zunächst einmal die Bereitschaft, sich von alten (und "bewährten") Vorurteilen zu trennen, was sicher ggf. auch durch Widersprüche zwischen Theorie und Experiment gefördert wird. Nur kann es erfahrungsgemäß zuweilen lange dauern, bis alle möglichen Modifikationen und "Verbesserungen" bei einer für unverzichtbar gehaltenen Theorie nicht mehr helfen.

Anscheinend gab es bislang wirklich keine Alternative zur alten Quantenmechanik, wo es ja zunächst Bohr mit seinem sogenannten Planetenmodell der Atome geschafft hatte, die Spektrallinien im Spektrum des Wasserstoffatoms durch auf bestimmten erlaubten Bahnen um das Atom kreisende Elektronen zu erklären. Dieses Modell wurde erst viele Jahre später aufgegeben, nachdem es trotz aller Anstrengungen nicht gelungen war, damit das Spektrum von Helium zu berechnen und durch die zeitunabhängige Schrödingersche Wellenmechanik ersetzt, wo es keine konkreten Elektronenbahnen mehr gab, sondern nur noch Aufenthaltswahrscheinlichkeiten.

Im neuen Realistischen Kernmechanischen Modell ist es hingegen so, dass alle im Atom vorkommenden Elementarteilchen wie Protonen, Neutronen, Elektronen und ihre Antiteilchen, ebenso auch Photonen sich auf genau definierten Bahnen, bei Abwesenheit sonstiger Felder: auf - durch Neutrinos und Teilchenspin bewirkten - Kreisbahnen, jeweils um ihren eigenen virtuellen (zeitlich gemittelten, in Wirklichkeit aber leeren) Schwerpunkt bewegen. Der ansonsten punktförmige

Aufenthaltort von Elektronen etwa erscheint also (wie beim "zeilenfreien" Fernsehen) verschmiert durch eine überlagerte Kreisbewegung.

Die Wirkungsweise kann durch ein Analogie-Beispiel erklärt werden: etwa mit einer frei im Raum rotierenden "Supertaschenlampe", die einen extrem starken Lichtkegel abstrahlt und sich durch den von den Photonen erzeugten Lichtdruck dann auf einer Kreisbahn durch den Raum bewegt. - So weit, so gut. Doch nun wird das Modell quasi umgedreht und das rotierende Objekt sendet keine gerichteten Partikel mehr aus, sondern empfängt nur noch welche, ebenfalls gerichtet. Die empfangenen Partikel, die jeweils einen kleinen Impuls übertragen, sind nun allerdings keine Photonen mehr, sondern Neutrinos, die ja nach den neuesten Erkenntnissen (in Super-Kamiokande) ebenfalls eine, wenn auch nur sehr kleine "Masse" besitzen. Das Ergebnis aber ist in jedem Fall dasselbe, - im einfachsten Falle - eben eine Kreisbahn! Und wenn der Teilchenspin stabil ist, ist auch die Kreisbahn stabil – wie bei den Elektronen im Atom.

Dass kreisende Elektronen Strahlung abgeben müssen, gilt natürlich nur im Makrokosmos, aber eben nicht im Mikrokosmos. Zudem funktioniert die Strahlungsemission ja auch nur über Quanten, also Photonen, und nicht etwa kontinuierlich.

Die Elektronenbahnen im Atom bestimmen sich demnach im einzelnen dadurch, wieviel Photonen das jeweilige Elektron aufgenommen bzw. noch nicht wieder abgegeben hat. Wenn es alle abgegeben hat, befindet es logischerweise in der untersten Bahn. Weiter gilt: Jede Bahn kann mit maximal zwei Elektronen besetzt sein, wobei die Kreisbahnen die "s"-Bahnen sind. Wenn die innersten beiden besetzt sind, kommen auch exzentrische (elliptische) Bahnen hinzu, in deren Brennpunkt aber gar nicht (unbedingt) der Kern steht, dem sich die "p"- und "d"-Elektronen vielmehr ebenso nur nähern können, bis sie von der inneren Elektronenhülle wieder nach außen hin abgelenkt werden.

Die ansonsten auftretenden Energiedifferenzen erklären sich u. a. von daher, dass es etwa im Beispiel Helium einen Unterschied macht, ob das zweite, das sogenannte Leuchtelektron, parallel, im gleichen Drehsinn, oder antiparallel (entgegengesetzt) zum ersten, den Kern unten umlaufenden Elektron, oder gar quer dazu um den Kern kreist. Der erste Fall ist der energetisch ungünstigste, weshalb nun kein Elektron aus einer anderen höheren Bahn hierher springt, sondern ausschließlich eines mit der gleichen Ausrichtung. Die logische Folge: das Singulett-Termsystem oder, im anderen Fall, die ebenfalls beobachteten Triplets. Natürlich kann das zweite Elektron nur beim Singulett-System in den 1s-Grundzustand gelangen, wo sich nach dem Realistischen Kernmechanischen Modell dann beide Elektronen in einer Bahn und jeweils in Opposition zueinander befinden.

Wenn es im Termschema von Helium und den hier besonders übersichtlich erscheinenden Alkaliatomen Übergänge nicht auch in Gegenrichtung, also etwa statt nur von 4f zu 3d ebenfalls von 4p zu 3d, geben würde, könnte man ja vermuten, dass auch die 2s- und 3s-Zustände zusätzlich zum 1s-Elektron dann noch ebenso mit zwei weiteren Elektronen besetzt sein könnten, was das insgesamt höhere Energieniveau der s-Terme im Vergleich zu dem der p-Terme (statt durch die geometrischen Bahnunterschiede) sicher auch erklären würde.

(In der Tat wirkt es in diesem Zusammenhang schon etwas verdächtig, wenn im Experiment von Lamb und Rutherford Atome erst durch Elektronenbeschuss in den höheren 2s-Energiezustand gebracht werden und am Ende die Energie wieder an ein Wolframblech abgeben, indem sie dort Elektronen auslösen, die sie ja genauso gut bereits mitgebracht haben könnten...)

Im Ansatz ganz ernst gemeint und – auch in anderem Zusammenhang – sehr nützlich ist hingegen das folgende Erklärungsmodell für den bei Atomen und Molekülen beobachteten Para- oder Diamagnetismus. Es bedient sich ebenfalls eines bildhaften Vergleichs wie dem obigen mit den Taschenlampen, nur dass diese jetzt durch Magnete ersetzt werden: Wenn sich also die Magnetachse wie bei einem die Erde umkreisenden Raumschiff immer in Flugrichtung orientiert ist, so durchläuft sie bei einem Umlauf alle Winkelstellungen von 0° über 90° , 180° , 270° bis wiederum zu 0° . Statistisch ist das Ergebnis also folglich Null.

Wird jedoch die Bahn, etwa durch ein äußeres Magnetfeld, von einer Kreisbahn zu einer Ellipse verändert, gilt dies definitiv aber nicht mehr, da sich dann ja das magnetische Teilchen unterschiedlich lange in kernnaher und in kernferner Position befindet! - Ein solches Modell des paramagnetischen Verhaltens erklärte ebenfalls gut den Anstieg des Para- bzw. Ferromagnetismus bei der Annäherung der Atome in einem Gitterverband und dann den plötzlichen Abfall auf "Null" bei noch größerer Annäherung der untersuchten Atome.

Der paramagnetische Effekt wird allerdings dann völlig kompensiert (und nur ein kleiner, vom Bahndurchmesser abhängender diamagnetischer Effekt bleibt übrig), wenn dieselbe elliptische Bahn von zwei Elektronen besetzt ist, etwa von einem freien Elektronenpaar.- Zwei Elektronen auf einer solchen Bahn können jedoch ebenso Teil einer Elektronenpaarbindung sein, die auf diese Weise eine vollkommen mechanische Erklärung findet.

Aber auch die "s"-Bahn des Wasserstoffs z. B. taugt zu einer Paarbindung; wenn nämlich die Bahnen zweier Atome so miteinander synchronisiert sind, dass sich – zumindest – immer ein Elektron gerade zwischen beiden Atomen befindet und das andere außen. Bereits nach einer früheren naiven Vorstellung sollten ja die gerichteten Verbindungen etwa beim Kohlenstoff durch die Protonenanordnung im Kern bestimmt werden. Dies hat sich nun in der Tat bestätigt.

Auch beim Sauerstoff lassen sich die beiden gerichteten Bindungen auf diese Weise herleiten, wobei z. B. beim Wassermolekül die eigentlichen 90° u. a. durch die Abstoßung der beiden Protonen auf 106° vergrößert werden. Auf der gegenüberliegenden Seite des Sauerstoffs befindet sich dann außerdem noch ein freies Elektronenpaar, auf einer genau in der Symmetrieebene liegenden Bahn, – allerdings nur bei O-16 und O-17. Bei O-18 verläuft diese Bahn geneigt im Winkel von etwa 45° . Dies war offenbar die tiefere Ursache für die bei der Supraleitung festgestellten deutlichen Unterschiede und sollte eigentlich ebenso einen – wenn auch kleinen – Einfluß auf den Bindungswinkel von H_2O haben?!

Aus der konkreten Elektronenstruktur des Sauerstoffatoms wird nun gleichfalls deutlich, dass es bei der O-2-Molekel tatsächlich nur eine kovalente Einfachbindung gibt und dass die beiden ungepaarten Elektronen den Paramagnetismus bewirken, aber dennoch zur relativ festen Bindung beitragen. Weiterhin ist nun klar, dass Ozon kein geschlossenes Ringmolekül bilden kann und dass der Bindungswinkel durch die Abstoßung der ungepaarten Elektronen auf 117° erhöht wird. Weil deren nicht ganz rechtwinklig zueinander ausgerichteten Bahnen jedoch miteinander synchronisiert sein müssen, hat das in diesem Fall Diamagnetismus zur Folge.

Es ist leider nicht möglich, an dieser Stelle auf alle Besonderheiten des Kohlenstoffs einzugehen. Dass sich der vielfach beobachtete und z. T. leicht abgewandelte Bindungswinkel von 120° direkt aus der Selbstähnlichkeit mit der Konfiguration der Kernprotonen ableitet, wurde indes schon erwähnt. Die Anordnung der Elektronen im Benzolring und in den aromatischen Verbindungen ergibt sich nunmehr jedoch beim Realistischen Kernmechanischen Modell unmittelbar daraus, dass sich die Elektronen, hier paarweise, auf - durch Neutrinos und Teilchenspin bewirkten - Kreisbahnen um ihren eigenen (eigentlich leeren) virtuellen Schwerpunkt bewegen. Demnach gibt es sie also wirklich: die im Benzolring umlaufenden Ringelektronen(-paare) in der – oder parallel zur – Ringebene. -

Da nun grundsätzlich die bislang bestehende Spinproblematik rein mechanisch aufgelöst und erklärt werden konnte, bleibt jetzt eigentlich nur noch die Frage nach den Welleneigenschaften von Teilchen, – insbesondere nach ihrer Interferenz. Wie also kann ein Teilchen mit sich selbst interferieren?! - Der erste Schritt zur Beantwortung dieser Frage ist durch die obige Erklärung ja schon gemacht: Immerhin kann ein einzelnes Teilchen, das sich dann etwa auf einer schleifen- bzw. schraubenförmig fortgeschriebenen Kreisbahn bewegt, auf diese Weise sogar allein durch einen Doppelspalt gehen, u. U. auch gleich mehrmals, was noch grundsätzlich abgeklärt werden müßte.

Eine andere Möglichkeit wäre, so falsch dies zunächst klingen mag, dass immer erst im Zusammenwirken von zwei Teilchen die Photoplatte geschwärzt wird, was ebenfalls den Schwarzschild-Effekt erklärte, d. h. die immer geringer werdende Empfindlichkeit bei abnehmender Strahlungsintensität.

Ein interessantes Ergebnis, das diese Frage ebenfalls berührt, liegt bereits seit einiger Zeit vor. Es handelt sich dabei um die Feststellung, dass etwa bei Tunnelexperimenten, wie sie u. a. von Prof. Nimtz in Köln durchgeführt wurden, diejenigen Mikrowellen, die einen im Vergleich zu ihrer Wellenlänge zu engen Hohlleiter durchlaufen hatten, danach zwar extrem abgeschwächt ankamen, die verengte Wegstrecke aber mit Überlichtgeschwindigkeit von bis zu $4,7 c$ durchtunnelt hatten. Das paßt nun allerdings wieder hervorragend zum oben gegebenen Erklärungsmodell: Wenn die Mikrowellen (oder Photonen) beim Tunneln ihre Kreisbahn nicht mehr vollenden können und – in seltenen Fällen – stattdessen an den Tunnelwänden reflektiert werden, kommt jetzt ihre offensichtlich größere Umlaufgeschwindigkeit zur Geltung und führt direkt zur festgestellten Überlichtgeschwindigkeit.

Noch überzeugender sind jedoch womöglich die bereits, zumindest teilweise, bestätigten Vorhersagen der Kernmechanik im Bereich der Kosmologie: Ausgehend von einem Koordinatensystem, dessen Bezugsachsen etwa durch die Rotationsachsen dreier aufeinander senkrecht stehender Kreisel definiert seien, "sollten sich diese bis zu fernen Galaxien verlängerten Achsen auch "frei" in alle Richtungen (kein universelles Bezugssystem!) verdrehen oder verbiegen können..." Tatsächlich wurde ein entsprechender Effekt, die Drehung der Schwingungsebene des Lichts ferner Galaxien, schon beobachtet, - wie auch die beschleunigte Ausdehnung des Universums, welche als direkte Auswirkung der "Neutrinomasse" und ihrer am Rand des Universums anisotropen Richtungsverteilung interpretiert werden kann.

Dazu paßt ebenso das Auftreten der Gamma Ray Bursts im gleichen Bereich, was auf der jeweiligen Vernichtung (/Entstehung?) von sehr viel Masse beruht und offensichtlich nur am Rand des Universums vorkommt;- zum Glück für die Bewohner unserer Galaxie, denn Schwarze Löcher und Neutronensterne gäbe es ja auch in unserer Nähe. Im übrigen: wenn wie bereits festgestellt die bei Kernprozessen gebildeten Partikel asymmetrisch bevorzugt in Richtung Materie, statt Antimaterie zerfallen, warum sollte die uns umgebende Materie dann nicht kontinuierlich nach und nach auf diese Weise entstanden sein, statt durch einen Urknall?!

Festzuhalten bleibt: Wenn das dem Realistischen Kernmechanischen Modell zu Grunde liegende Erklärungsmodell zutrifft, was sich hier nun schon durch relativ einfache Experimente feststellen läßt, wäre damit zugleich auch das Problem der Vereinigung der vier Naturkräfte gelöst: Die starke Kernkraft und die elektromagnetische Wechselwirkung beruhen grundsätzlich auf der selben Kraft, welche sich aber auf Grund der besonderen Ladungsverteilung und Geometrie der Nukleonen, insbesondere aber auch wegen des auf einen kleineren Radius beschränkten Nukleonen-Spins – wie beobachtet – am Ende dennoch durchaus verschieden auswirkten

Die Neutrinos, welche nach neuesten Feststellungen offenbar doch ganz andersartige Teilcheneigenschaften besitzen, als bisher gedacht, wären für die Übertragung der Kräfte verantwortlich, woraus sich nun für die Gravitation und die schwache Wechselwirkung weitere Folgerungen ergeben (bdw).

Dazu muß man außerdem sagen: So beeindruckend auch die Neutrinomessungen des Teams von Super-Kamiokande 11 erscheinen, - deren quantentheoretische Interpretation ist es aber nicht: Wenn nämlich nur halb so viele nach oben, wie nach unten gerichtete Myon-Neutrinos gefunden wurden, zugleich aber kein Überschuß an aufwärts fliegenden Elektron-Neutrinos, dann muß dies keineswegs bedeuten, dass sich die fehlenden Myon-Neutrinos nur in die kaum nachweisbaren hochenergetischen Tau-Neutrinos umgewandelt haben können.

Da bei einem anderen Experiment in Los Alamos anscheinend eine "Neutrino-Oszillation" von Myon-Neutrinos in Elektron-Neutrinos festgestellt worden ist, sollte dieser Mechanismus auch bei Super-K zur entsprechenden Umwandlung geführt haben und somit nur die eigentlich fehlenden (siehe: Sonnenneutrinos) Elektron-Neutrinos in diesem Fall durch umgewandelte Myon-Neutrinos ausgeglichen haben.

Wichtig scheint aber ebenso die jetzt experimentell gewonnene Erkenntnis, dass sich die einzelnen Neutrinoarten tatsächlich eher verhalten wie Photonen verschiedener Energie, die ohne weiteres ineinander übergehen können, als wie eigenständige Elementarteilchen!

Da Neutrinos offenbar viel häufiger mit Materie aller Art wechselwirken, ohne nun im klassischen Sinne gleich sichtbare Teilchenumwandlungen auszulösen, sondern vielmehr nur jeweils einen winzigen Impuls übertragen und dabei Energie verlieren, sind sie damit auch die Träger der Gravitation. Die Abschwächung, welche sie somit beim Durchgang durch Materie erleiden, führt dann dazu, dass ein anderer Körper im Sinne einer Abschattung dann aus dieser Richtung eine geringere (abstoßende) Krafteinwirkung, letztlich also gerade eine Anziehung durch die erst genannte Materie, erfährt.

Den eher banalen Abschluß bildet die schwache Wechselwirkung, die im kleinsten atomaren Maßstab – analog zur Brownschen Molekularbewegung – nur ein Ausdruck ist für die momentan aus den verschiedenen Richtungen gerade auftretenden Kräfteschwankungen.

Ein Wort schließlich noch zur konkurrierenden herkömmlichen Quantenmechanik. Albert Einstein hat sie bekanntlich ein Leben lang abgelehnt ("Gott würfelt nicht!"), die rein statistische Kopenhagener Deutung der Quantentheorie. Wenn nun die inzwischen gleichwohl als etabliert und bewiesen geltende Theorie vermehrt zu seltsamen Konsequenzen mit nichtlokalen "spukhaften Fernwirkungen" wie jetzt der sogenannten Quanten-Teleportation führt, so sind waren hierzu zwei unterschiedliche Standpunkte möglich:

Erstens der von Herrn Prof. Zeilinger, wonach wir eben zu akzeptieren haben, dass sich Quanten nun mal seltsam verhalten und ein verschränktes Photon vom - möglicherweise Lichtjahre entfernten - anderen "weiß", wie es sich verhält und entsprechend instantan darauf reagiert...

Zweitens kann man aber auch fragen, ob denn die Voraussetzungen unter denen John Bell seinerzeit das nach ihm benannte Theorem aufgestellt hat, wirklich in dieser Form zutreffen. Da es hierbei vor allem um die - unterschiedlich große - Korrelation zwischen jeweils verschränkten oder "bloß" polarisierten Photonen geht, ist nun vielmehr kritisch nachzuprüfen, ob denn durch die verschiedenen Arten von Polarisatoren überhaupt eine "vollständige" (z. B. lineare) Polarisierung der resultierenden Photonen erzielt werden kann!

Folgend den anschaulichen Modellen, wonach etwa die von einem elektrischen Dipol abgestrahlte Welle jeweils in zwei orthogonale Teilwellen (bzw. Vektoren) aufgespalten werden kann, unterstellte man dergleichen einfach ebenso für die elektromagnetischen Lichtwellen, ohne sich noch Gedanken darüber zu machen, zu welchem Prozentgrad (100, 90, 80 oder etwa gar 70%?) Photonen als Quantenteilchen nach dem Durchlaufen des Polarisators dann tatsächlich gleich ausgerichtet sind, wie das bei den zu 100 Prozent korrelierten verschränkten Photonen ganz zwangsläufig der Fall ist. -

Es muß doch möglich sein, mit überkommenen Vorurteilen aufzuräumen, wenn auch der langjährige Chefredakteur von Nature, Philip Campbell, erklärt: "Wir haben schon Arbeiten zur Teleportation veröffentlicht, die eng mit den Grundlagen der Quantenmechanik zusammenhängen. Wenn es möglich ist, sie besser zu erklären, wäre das großartig. Aber am liebsten würde ich eine Arbeit publizieren, die zeigt, dass die Quantenmechanik ein Irrtum ist."
Gerd Schulte

Schriften

Quellen und Fußnoten (und Abbildungen) unter:

www.kernmechanik.de/Kernmechanisches_Modell/kernmechanisches_modell.html
und allgemein unter:
www.kernmechanik.de

Letzter Stand:

https://kernmechanik.de/Optimiertes_Modell/optimiertes_modell.html
https://kernmechanik.de/Optimiertes_Modell/Kernformen_und_Kernstrukturen/kernformen_und_kernstrukturen.html
https://kernmechanik.de/Optimiertes_Modell/Wissenschaft_Zweifel/wissenschaft_zweifel.html#Kernmodell-Konsolidierung
https://kernmechanik.de/Kernmechanische_Chemie/kernmechanische_chemie.html#Elektronenringe-und-Atomspektren
https://kernmechanik.de/Zitate_Aphorismen/zitate_aphorismen.html