

# Ein neues Tröpfchenmodell des Atomkerns

Mathias Hübner 2018

letzte Durchsicht 15.03.18

**Zusammenfassung:** Die Hochenergie-Physik dominierte in den letzten Jahren die Vorstellungen vom Atomkern. Ihr Ziel war, ein Standardteilchenbild zu schaffen. Aber mit Crashtest kann man keine Strukturen analysieren, höchstens zerstören. So konnte es die Radioaktivität, die für den Aufbau der Elemente zuständig ist, nicht erklären.

Das vorgestellte Tröpfchenmodell sieht den Atomkern nicht isoliert von seiner Elektronenhülle, baut auf dem konventionellen Wissen aus der Nuklidkarte auf und erklärt Stabilität und radioaktiven Zerfall des Atomkerns mittels elektromagnetischer Kräfte. Es erklärt auch, warum bei der Kernfusion mehr Elektronen verbraucht werden, als das Ausgangsmaterial, der Wasserstoff liefern kann. Die Folge ist, dass die Kernfusionsprozesse der Umgebung Elektronen entziehen. Für die Astrophysik bedeutet das: Die Sterne sind Anoden im intergalaktischen Raum. Eine andere Folge ist, dass die Halbwertszeit des radioaktiven Zerfalls von der Ionisation der Atome beeinflusst wird. Zerfallprozesse können dadurch partiell beschleunigt werden.

## 1 Allgemeines

Wie muss man sich das Innere eines Atomkerns vorstellen? Schaut man sich in der Literatur um, findet man sehr unterschiedliche Kernmodelle. An den Modellen des Atomkerns zeigen sich zwei entgegengesetzte, stark vereinfachende Ausgangspunkte:

- *Modelle starker Korrelation:* Der Atomkern wird als Ansammlung von eng gepaarten Nukleonen verstanden (z. B. Tröpfchenmodell, Alphateilchen-Modell von Wefelmeier 1937 vorgeschlagenes *Kernmodell* auf der Basis der Annahme, dass Kerne sich aus einer Vielzahl von  $\alpha$ -Teilchen zusammensetzen. );
- *Modelle unabhängiger Teilchen:* Die Nukleonen bewegen sich relativ frei im Kern (Fermigas-Modell, optisches Modell, Schalenmodell, Potentialtopf-Modell).

Noch zu erwähnen ist das sogenannte Standardmodell der Teilchenphysik, von dem behauptet wird, es könne nahezu alle der bisher beobachteten teilchenphysikalischen Beobachtungen erklären. Allerdings werden dann doch wieder entscheidende Einschränkungen gemacht. Es stützt sich im Wesentlichen auf hochenergetische Stoßversuche im LHC, dem größten elektrischen Teilchenbeschleuniger. Jedes der genannten Modelle ist nur für einen bestimmten Bereich der nuklearen Phänomene anwendbar, eine widerspruchsfreie und umfassende Theorie konnte noch nicht formuliert werden.[1]. Es bedarf der schwachen und starken Kernkräfte, trotzdem gibt es keine befriedigende Erklärung der Radioaktivität und der Schaffung der chemischen Elemente.

Doch das *Tröpfchenmodell* kommt den beobachteten Erscheinungen besonders nahe, weshalb man auch von einem Korrelationsmodell spricht. Es beschreibt den Atomkern als kugelförmiges Tröpfchen einer elektrisch geladenen Flüssigkeit. Die Grundidee entwickelte George Gamow 1935. Sie wurde als die **Alpher-Bethe-Gamow-Theorie** („ $\alpha\beta\gamma$ -Theorie“) bekannt und war die erste Theorie der Elemententstehung im frühen Universum, als sie nach dem Krieg 1948 unter dem Titel *,The Origin of Chemical Elements‘*[2] veröffentlicht wurde. Diese Arbeit führte schließlich zur

Urknall-Hypothese von Lemaitre [3], der im Gegensatz glaubte, die Welt sei aus einem riesigen Atomkern hervorgegangen, der plötzlich zerplatzte. Zuvor 1936 entwickelte Niels Bohr das Tröpfchenmodell schon weiter (Compoundkernreaktion als möglicher Mechanismus von Kernfusionsreaktionen [4]). Lise Meitner und Otto Frisch nutzten das Tröpfchenmodell 1939 zur ersten Erklärung der Kernspaltung und der dabei frei werdenden Kernenergie.[5]

## 2. Das neue elektromagnetische Tröpfchenmodell

Die Spektralklassen der Sterne unserer Galaxie [6] zeigen eindeutig die Herkunft der Chemischen Elemente aus dem Sternenfeuer, so wie es Gamow und Bohr vorausgesehen haben. Zusätzlich haben wir aus den Spektren der Galaxien gelernt, dass der Wasserstoff das bei weitem häufigste Element im intergalaktischen Raum ist und dass man Galaxien nach ihrem Wasserstoffanteil klassifizieren kann.[7] Helium konnte man in den Galaxien nicht finden, jedoch fand man ihn in Sternatmosphären der Spektralklasse O und B, dass Heliumkerne in den anderen Atmosphären als Bausteine für schwerere Elemente benutzt werden, was in einer 2Millionen Grad heißen Korona in einem Lichtbogen kein Problem darstellen dürfte .

Anlass, neu über ein Kernmodell nachzudenken, boten die Arbeiten von C. Johnson. wo er zu dem Schluss kommt: *„Die Analyse der genauen NIST-Daten scheint darauf hinzudeuten, dass es KEINE Energie im Atomkern gibt, um die Existenz von irgendwelchen Pi-Mesonen ODER die notwendige Bindungsenergie irgendwelcher Neutronen, ODER irgendeine ultra-starke Starke Kernkraft oder irgendwelche Neutrinos zu erklären.“* [7] Wenn diskrete Neutronen tatsächlich in allen Kernen existierten, scheint es logisch, dass zumindest einige Kerne natürlich zerfallen würden, indem sie ein oder mehrere Neutronen freisetzen. Das wurde aber nicht beobachtet. Lediglich durch eine äußere Störung konnte die Freisetzung von Neutronen beobachtet werden. Johnson argumentiert folgendermaßen:

*„Wir können den natürlichen Zerfall von Tritium (Wasserstoff-3) mit einer Halbwertszeit von 12,33 Jahren in Helium-3 und ein entweichendes Elektron ( $\beta$ -Teilchen, das dann als ein umlaufendes Elektron wieder gefangen wird) beobachten. Diese Situation ist eindeutig eine, in der genau der gleiche Betrag und Anzahl von Objekten involviert ist, drei Protonen und drei Elektronen, wobei aber einige der Protonen und Elektronen (angeblich) als Neutronen im Kern zusammen gebunden sind. Die Gesetze der Erhaltung von Masse und Energie gelten sicherlich, so dass eine strenge Energiebilanz für diesen Zerfall genau die gleiche Gesamtenergie/Masse vor und nach dem Zerfall zeigen muss. In der Ausgangssituation sollte es ein Neutron geben, das in der Endsituation nicht mehr existiert. Der Unterschied in der Gesamtenergie (Masse), die in diesen Atomkernen der beiden Kerne enthalten ist, sollte daher die 0,78235 MeV der Bindungsenergie des einen Neutrons innerhalb des Tritiumkerns umfassen, das kein Neutron mehr ist. Unter Verwendung der akzeptierten NIST-Daten für die atomaren Massen beträgt der Unterschied in den atomaren Massen jedoch nur 0,0000199578 atomare Masseneinheiten (3,0160492779 - 3,0160293201) oder 0,0185906 MeV. Dies ist also die gesamte Menge an Energie, die verfügbar ist, um beim Zerfall freigesetzt zu werden, bei der Erhaltung der Energie. Da experimentell nachgewiesen ist, dass das entweichende Elektron 0,0185906 MeV kinetische Energie abtransportiert, wird keine Energie erzeugt, die auf eine anfängliche Neutronenbindungs-Energie von 0,78235 MeV schließen lässt. Die*

Energie, die für diesen Zerfall verantwortlich ist, ist besonders einfach und besonders klar bei der Bestätigung, dass das Verschwinden der Masse nach den NIST-Zahlen im Wesentlichen genau durch die kinetische Energie des entweichenden Elektrons erklärbar ist. KEINE mögliche Neutronenbindungs-Energie hätte existieren können!“ [8] Die Fehleranalyse dieser experimentellen Daten ergibt laut Johnson, dass für das entweichende Neutrino weniger als 1 Elektronvolt Energie übrig bliebe, um zu entweichen.

Das klassische Sonnenmodell braucht die Neutrinos, um den Wärmefluss aus dem Inneren der Sonne zu erklären, was mit der oben angegebenen Energiemenge kaum zu realisieren wäre. Andererseits wurde schon 1960 bekannt, dass in der Sonnenkorona Temperaturen von mehreren Millionen Grad herrschen[9], jedoch an der Sonnenoberfläche weniger als 6000 Grad, was mit dem klassischen Sonnenmodell nicht zu erklären ist. Außerdem lassen sich die vielen Spektrallinien von Elementen höherer Ordnung nicht erklären. Doch beginnen wir mit einigen gesicherten Fakten :

Der klassische Elektronenradius ist  $2,8 \times 10^{-15}$  m und der nach dieser Formel berechnete Protonenradius wäre  $0,84 \times 10^{-17}$  m.[10] Mit anderen Worten: Das Elektron hätte einen etwa 330 mal größeren Radius als das Proton. Neuere Messungen in Garching ergaben einen um 2 Größenordnungen höheren Wert von  $0,87 \times 10^{-15}$  für den Protonenradius[11], was nun immer noch einen 3,2 mal größeren Elektronenradius im Vergleich zum Protonenradius bedeutet. Das Volumen eines Elektrons als Kugel angenommen ist nach diesen Messungen dann immer noch 33 mal größer als das Proton. Die Massendichte des Protons ist aber 2400 mal höher als die des Elektrons. So ist die Vorstellung, dass Elektron und Proton nebeneinander im Kern existieren könnten, etwas abwegig. Trotzdem wird das Elektron in den meisten Fällen als klein gegenüber dem Proton dargestellt. Das Proton schwimmt eher in der negativ geladenen Elektronenflüssigkeit. Ein außerhalb des Atomkerns existierendes Neutron wäre dann ein Proton, was in ein Elektron eingebettet wäre. Dieses Neutron würde mit einer Halbwertszeit von 12 Minuten in ein Proton und ein Elektron zerfallen. Der Mainstream der Physiker behauptet, dabei würde noch ein Neutrino entstehen.

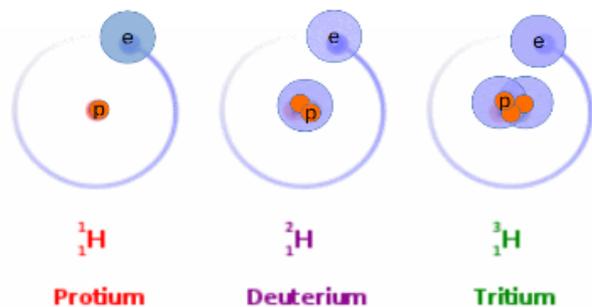


Abbildung 1: Isotope des Wasserstoffs

## 2.1. Das Märchen vom Neutrino

Das Neutrino wurde 1930 von Wolfgang Pauli vorausgesagt.[12] Beim  $\beta$ -Zerfall innerhalb des Kerns sollte das Proton im Kern verbleiben und nur wenig Rückstoßenergie aufnehmen. Das Elektron sollte also, wenn kein weiteres Teilchen entsteht, sich immer mit der gesamten Energie entfernen. Dieses leichte Teilchen ohne eine Ladung sollte nun den Rückstoßimpuls aufnehmen. Angeblich will man 23 Jahre später mit dem Cowan-Reines-Neutrinoexperiment [13] das Neutrino entdeckt haben. Dort wird behauptet, das Neutrinosignal wäre 20 mal größer als der Hintergrund gewesen. Dem steht die Aussage von E.W. Schpolksi gegenüber, dass Berechnungen bewiesen,“... dass die Ionisationsfähigkeit des Neutrinos, wenn es eine solche überhaupt besitzt, ganz

geringfügig ist: nicht mehr als ein Ionenpaar auf 500km Luftweg.“[14]. Die Detektorkammer bei Covan-Reines war dagegen nicht größer als  $2 \times 0,7 \times 1,4 \text{m}^3$ .

Wenn im Kern aber gar keine Protonen und Neutronen nebeneinander existieren, sondern nur Protonen in Kernelektronen schwimmen und der Neutronenzerfall nur außerhalb des Kerns beobachtet wird, ist die ganze Argumentation hinfällig. Der Kern ist dann nichts anderes als das Proton, das eine Masse hat vergleichbar mit einem PKW von 1860kg, der aus dem Auspuff 1kg Verbrennungsgas ausstößt und von dieser Wolke umgeben ist. Was soll denn dann die Rückstoßenergie aufnehmen, wenn nicht das Proton? Wenn es sich beispielsweise im Tritiumkern befindet, reicht diese Rückstoßenergie, um sich in das verbleibende Elektron zu begeben, während das ursprüngliche Wirtselektron den Tritiumkern verlässt. Mit anderen Worten, das Proton verlässt das eine Kernelektron auf Grund unbekannter äußerer Einflüsse mit einer Halbwertszeit von 12 Jahre. Wenn dann ein Elektron den Atomkern verlässt, bleibt offensichtlich nur noch ein Kernelektron mit drei Protonen übrig, was ungewöhnlich ist und nun diskutiert werden muss, weil es ein Sonderfall zu sein scheint. Normalerweise ist die Anzahl der Protonen, die ein Kernelektron beherbergt, nicht größer als 2, wie wir noch sehen werden.

## 2.2. Die Rolle des Spins

Die Begründung für den Rückstoß, den das Proton nicht aufnehmen soll, ist eine klassische Begründung aus der Vorstellung entwickelt, dass Neutronen und Protonen nebeneinander existieren würden. Das eigentliche Problem, was Pauli hatte, war das Problem der quantenmechanischen Spinerhaltung. Bei Pauli war der Spin eine Quantenzahl, die dem mathematischen Formalismus genügen musste. Mit dem Spin sollte eigentlich das Drehmoment des Teilchens gemeint sein. Das Drehmoment eines Körpers ist ein Vektor, der in der

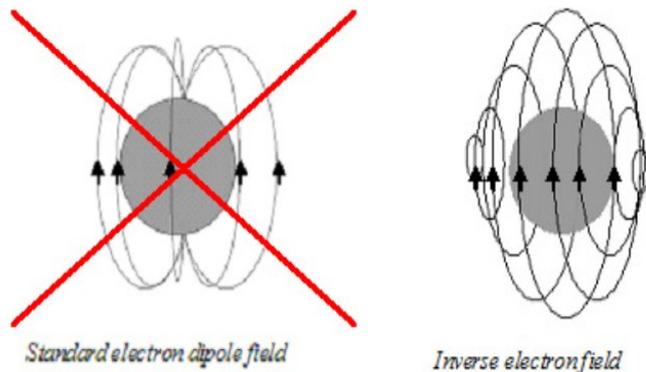


Abbildung 2: Das Magnetfeld des Elektrons ist kein Dipolfeld  
Quelle: J. de Climont

Rotationsachse

des Körpers liegt und infolge zweier verschiedener Drehrichtungen der Achse nach der rechten Handregel zwei verschiedenen Orientierungen gibt. Dass es eine solche Orientierung bei Elektronen gibt, haben zuerst Stern und Gerlach[15] 1922 an Silberatomen entdeckt und 5 Jahre später wurde der Spin auch am Wasserstoffatom entdeckt[16]. Der Elektronenspin wurde durch die Aufspaltung

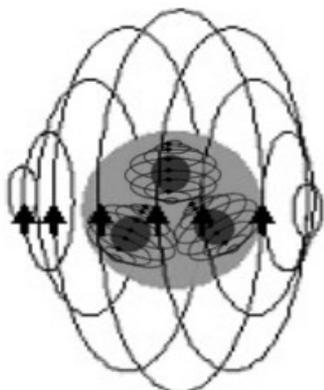


Abbildung 4:  $^3\text{He}$ -Kern

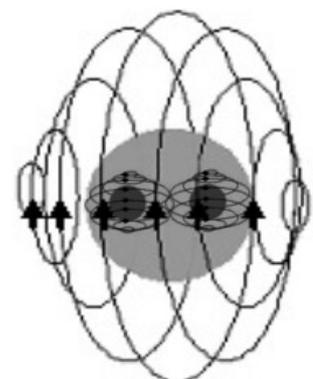


Abbildung 3:  $^2\text{D}$ -Kern als Magnet

eines Elektronenstrahls im Magnetfeld beobachtet. Nach der Einführung durch Pauli konnte der Spin bisher weder anschaulich noch halbklassisch durch eine Drehbewegung erklärt werden. Die Suche nach einem elektrischen Dipolmoment des Elektrons blieb bisher ohne positiven Befund. [17] Die Tatsache, dass es zwar elektrische Elementarladungen, nicht aber das magnetische Gegenstück, magnetische Monopole, gibt, hat immer wieder zu Versuchen geführt, diese Asymmetrie zu beheben. So nahm man einen elektrischen Dipol an. Nun wies J. de Climent 2016 in einem Experiment nach, dass Elektronen kein Dipolfeld sondern ein Wirbelfeld besitzen. [18] Wenn das gleiche für Protonen zutrifft, erscheint die ganze Sache im neuen Licht. Es werden jeweils zwei Elektronen oder Protonen benötigt, um ein magnetisches Dipolfeld zu erzeugen, denn nach Maxwell gilt für ein elektrisches Wirbelfeld

$$\text{rot } \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

Dann sieht der Kern des Deuteriums aus, wie in Abbildung 3 dargestellt. Jeweils zwei Protonen mit parallelem Spin finden dann in einem Kernelektron Platz und bilden einen Elementarmagneten. Das Hüllenelektron hat sein Drehmoment dann senkrecht zu dem Drehmoment des inneren Magnetfeldes ausgerichtet und die quantenmechanischen Regeln für den Spin gelten hier nicht mehr. Wenn wir nämlich den Kern des  $^3\text{He}$ -Atoms betrachten, haben wir drei Protonen im Kernelektron, die von zwei Hüllenelektronen abgeschirmt werden. Die Drehmomente der drei Protonen bilden untereinander jeweils Winkel von 60 bzw. 120 Grad, was das Gesamtmoment der Protonen aufhebt. Als Gesamtmoment bleibt nur noch das Moment des umhüllenden Kernelektrons übrig. Sowohl  $^2\text{D}$ - als auch  $^3\text{He}$ -Tröpfchen (auch als **Deutronen** und **Tritronen** in der Folge bezeichnet) kann man als die magnetischen Bausteine für stabile Isotope betrachten, wie wir in der Folge sehen werden, während Neutronen nur in radioaktiven Isotopen vorkommen können.

In den Atomkernen formieren sich Tröpfchen aus Deutronen zu Polyedern oder sie gruppieren sich um ein Tröpfchen eines Tritrons wie die Tabelle unter Abschnitt 4 zeigt, so wie Niels Bohr sich Kernfusionsreaktionen schon 1936 als Compoundkernreaktion vorgestellt hat. [19] Die Spalte Z beinhaltet die Ordnungszahl des Isotops und M die Massenzahl der Nukleonen, die gleich der Anzahl der Protonen ist. Die Neutronenzahl im alten Modell entspricht der Anzahl der Kernelektronen, die sich aus  $M-Z$  ergibt. In unserem Tröpfchenmodell ist ein Neutron ein Kernelektron mit einem eingebetteten Proton.

### 3. Die Tabelle des Aufbaus ausgewählter stabiler Isotope

Die Grundlage des Tröpfchenmodells ist die Nuklidkarte von Hermann Ebert [20] Daraus ist die folgende Tabelle der stabilen Isotope abgeleitet. Es wurden drei Spalten mit stabilen Isotopen abgebildet, wobei jeweils die Spalte M die Massenzahl des Elements angibt. Die Spalte Tröpfchen ist unterteilt in die Anzahl der Tritronen und Deutronen Die Spalte  $M/(M-Z)$  ist das Verhältnis von positiver Kernladung zu negativer Kernladung. Damit wir ein ausgeglichenes Ladungsverhältnis im gesamten Atom haben, muss dieser Wert etwa zwei sein. Jeweils ein Kernelektron und ein Hüllenelektron stehen einem Proton gegenüber. **Das bedeutet, dass Kern und Hülle in Wechselwirkung stehen und man muss die separate Sicht auf Kern und Hülle aufgeben.**

Bisher ist die Lehrmeinung, dass die Halbwertszeit  $T = -\ln(1/2)/k$  eines radioaktiven Elements konstant sei und nicht beeinflussbar. Das widerspricht dem Kausalitätsprinzip. Wenn jedoch Kern und Hülle in Wechselwirkung stehen, kann man nicht davon ausgehen, dass die Konstante  $k$  unbeeinflusst von der Ionisation der Atomhülle ist. Mit anderen Worten, ionisierte Atomkernen müssen schneller zerfallen als die Kerne von neutralen Atomen.

### Stabile Isotope

	Z	Tröpfchen				Tröpfchen				Tröpfchen			
		M	Tri	Deu	M/(M-Z)	M	Tri	Deu	M/(M-Z)	M	Tri	Deu	M/(M-Z)
H	1	1			-3	2			1	2			
He	2	3	1		3	4		2	2				
Li	3	6		3	2	7	1	2	1,75				
Be	4	9	1	3	1,80								
B	5	10		5	2,00	11	1	4	1,83				
C	6	12		6	2,00	13	1	5	1,86				
N	7	15	1	6	1,88	14		7	2,00				
O	8	16		8	2,00	17	1	7	1,89	18		9	1,80
F	9	19	1	8	1,90								
Ne	10	20		10	2,00	21	1	9	1,91	22		11	1,83
Na	11	23	1	10	1,92								
Mg	12	24		12	2,00	25	1	11	1,92	26		13	1,86
Al	13	27	1	12	1,93								
Si	14	28		14	2,00	29	1	13	1,93	30		15	1,88
P	15	31	1	14	1,94								
S	16	32		16	2,00	33	1	15	1,94	34		17	1,89
Cl	17	35	1	16	1,94	37	1	17	1,85				
Ar	18	36		18	2,00	38		19	1,90	40		20	1,82
K	19	39	1	18	1,95	41	1	19	1,86				
Ca	20	40		20	2,00	42		21	1,91	43	1	20	1,87
Sc	21	45	1	21	1,88								
Ti	22	46		23	1,92	47	1	22	1,88	48		24	1,85
V	23	51	1	24	1,82								
Cr	24	50		25	1,92	52		26	1,86	53	1	25	1,83
Mn	25	55	1	26	1,83								
Fe	26	54		27	1,93	56		28	1,87	57	1	27	1,84

Tabelle 1

Die blauen Zeilen zeigen jeweils nur ein stabiles Isotop. Dort ist das Verhältnis  $M/(M-Z)$  kleiner als 2. Die Bedeutung davon sehen wir erst bei den radioaktiven Isotopen. Es zeigt sich weiter, dass das Verhältnis von positiver Kernladung zu negativer Kernladung mit steigendem Atomgewicht kleiner aus zwei wird, ohne dass die Stabilität des Atoms gleich zusammenbricht. Im Fall, dass dieser Wert größer als 2 wird, hat das jedoch eine sofortige Instabilität zur Folge. Nur im Fall von einem einzelnen Tritron-Tröpfchen ist das nicht so. Aus diesem Grund kann man annehmen, dass bestimmte Atomkerne in ihrem Inneren einen Tritron-Kernbaustein akzeptiert, um den sich die Deutron-Kernbausteine wie Magneten gruppieren. Beispielsweise existieren vom Kohlenstoff zwei stabile Isotope  $^{12}\text{C}$  mit einem Anteil von 98,9% und  $^{13}\text{C}$  mit einem Anteil von 1,1%. In diesen 1,1% muss folglich ein solcher Tritron-Kernbaustein enthalten sein. Ein anderes Beispiel ist Sauerstoff, dort dominiert  $^{16}\text{O}$  (99,76%), die schwereren Isotope sind mit nur 0,037% ( $^{17}\text{O}$ ) und 0,20% ( $^{18}\text{O}$ ) beteiligt.  $^{17}\text{O}$  ist das Isotop mit dem  $^3\text{He}$ -Kernbaustein. Es ist das seltenste stabile Isotop. Als letztes

Beispiel soll Stickstoff dienen:  $^{14}\text{N}$  (> 99,5 %) und  $^{15}\text{N}$  (< 0,4 %). Auch hier zeigt sich wieder, dass der Tritron-Kernbaustein nur in wenigen stabilen Stickstoffisotopen zu finden ist.

Das erste Element, bei dem der Tritron-Baustein in allen Atomen des Fluors vorkommt, ist das stabile Fluorid  $^{19}\text{F}$ . Dagegen wandelt sich  $^{18}\text{F}$ , das eigentlich aus 9 stabilen Deuteron-Bausteinen bestehen sollte, aber 2 Tritronen hat, mit einer Halbwertszeit von 110 Minuten in  $^{18}\text{O}$  um. Dabei wandeln sich zwei Tritronen unter Einfangen eines Elektrons in drei Deuteronen um und wir erhalten die 9 Deuteronen, aber die L-Schale verlässt dauerhaft ein Elektron. Ähnlich verhalten sich  $^{22}\text{Na}$ ,  $^{26}\text{Al}$ ,  $^{30}\text{P}$ ,  $^{34}\text{Cl}$ , und  $^{38}\text{K}$ .  $^{22}\text{Na}$  geht in  $^{22}\text{Ne}$  mit einer Halbwertszeit von 2,58 Jahren über. Sie alle sind  $\beta^+$ -Strahler mit stark variierenden Halbwertszeiten. Die Umwandlung kann durch Elektroneneinfang aus der K-Schale erfolgen oder durch den Austritt einer positiven Ladung in Form eines Positrons aus dem Kerninneren, die sich mit einem Elektron aus der Umgebung zu zwei  $\gamma$ -Quanten annihiliert. Dabei stellt sich die Frage, woher das Positron stammt. Da das Positron genau die selben Eigenschaften, wie das Elektron haben soll, jedoch eine positive Ladung besitzen, müsste es sich vom Proton abspalten. Der Unterschied zwischen Elektroneneinfang und Positronenemission müsste sich in einer Massendifferenz von 2 Elektronenmassen im Kern bemerkbar machen, was 0,001097 u entspräche. Leider fehlen dazu die [NIST-Daten](#) der radioaktiven Isotope, sodass diese Frage zur Zeit nicht entschieden werden kann.

#### 4. Tabellen der radioaktiven Isotope

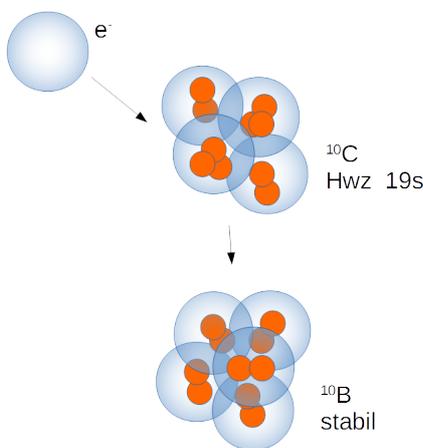


Abbildung 5: Elektroneneinfang

Ein  $\beta^+$ -Strahler baut ein Elektron in den Kern ein, um den Kern zu stabilisieren. Dabei verringert sich seine Ordnungszahl  $Z$  um eins bei gleichbleibender Massenzahl.

Die Umwandlung eines Elements durch Elektroneneinfang zeigt Abbildung 5: Das instabile Isotop  $^{10}\text{C}$  mit 10 Protonen in 4 Tröpfchen, wobei zwei benachbarte Tritronen eine Potentialstörung erzeugen, fangen sich aus der Elektronenhülle ein Elektron ein und geben jeweils ein Proton an das eingefangene Elektron ab. In der Folge entstehen drei Deuteronen. Abbildung 6 zeigt die räumliche Struktur der Tröpfchen aus Elektronen und Protonen. Die Magneten hat mir dankenswerterweise E.Kaal überlassen, der auf der EU2017 in Phönix sein Structured Atom

Model (SAM) vorgestellt hat.[21] Das SAM unterscheidet sich vom hier vorliegenden Tröpfchenmodell dadurch, dass die magnetischen Kugeln das Proton darstellen, während das Elektron unsichtbar bleibt. Die Bedeutung des SAM-Modells liegt in der Betonung der räumlichen Struktur der Anordnung der Elementarmagneten. Im Tröpfchenmodell dagegen bilden jeweils zwei Protonen in einem Kernelektron einen Tröpfchen-Magneten. Ein Protonentriplett in einem Tröpfchen ist innerhalb des Atomkern zulässig. Zwei Tritronen zerfallen unter Einfangen eines Elektrons in drei Deuteronen und falls zwei Tröpfchen mit nur einem Proton (Neutron) sich im Kern

befinden, verbinden sie sich durch Abgabe eines Elektrons zu einem Deuteron. So lassen sich die Instabilitäten der Isotope besser erkennen.



Abbildung 6: Mit Magneten modelliert Kernmodelle

Beispiele für Zerfallsreihen mit Elektroneneinfang bis zu einem stabilen Isotop:

M/(M-Z)   Hwz	$^{17}\text{Ne}$ (5T1D) $+e^- \rightarrow$ 2,43   0,7s	$^{17}\text{F}$ (3T4D) $+e^- \rightarrow$ 2,13   66s	$^{17}\text{O}$ (1T7D) 1,89   stabil
M/(M-Z)   Hwz		$^{21}\text{Na}$ (3T6D) $+e^- \rightarrow$ 2,10   23s	$^{21}\text{Ne}$ (1T9D) 1,91   stabil
M/(M-Z)   Hwz	$^{22}\text{Mg}$ (4T5D) $+e^- \rightarrow$ 2,20   3,9s	$^{22}\text{Na}$ (2T8D) $+e^- \rightarrow$ 2,00   2,6a	$^{22}\text{Ne}$ (11D) 1,83   stabil
M/(M-Z)   Hwz	$^{30}\text{S}$ (4T9D) $+e^- \rightarrow$ 2,14   1,4s	$^{30}\text{P}$ (2T12D) $+e^- \rightarrow$ 2,00   2,6m	$^{30}\text{Si}$ (15D) 1,88   stabil
M/(M-Z)   Hwz	$^{37}\text{K}$ (5T11D) $+e^- \rightarrow$ 2,06   35s	$^{37}\text{Ar}$ (3T14D) $+e^- \rightarrow$ 1,95   34d	$^{37}\text{Cl}$ (1T17D) 1,88   stabil

Tabelle 2

Wie man auch an der nächsten Tabelle erkennen kann, haben die  $\beta^+$ -Strahler alle einen höheren Anteil an Tritronen. Jeweils zwei benachbarte Tritronen erzeugen eine positive Potentialstörung und fangen sich aus der Elektronenhülle ein Elektron ein. Dadurch entstehen drei Deuteronen und das Potential gegenüber der Hülle wird wieder ausgeglichen. Betrachtet man die Halbwertszeiten, so

sind diese sehr unterschiedlich, was darauf hindeutet, dass wenn es zum Elektroneneinfang kommen soll, die beiden verursachenden Tritronen benachbart sein müssen.

### Beta-plus-Strahler

Element	Z	Tröpfchen				Tröpfchen				Tröpfchen			
		M	Tri	Duo	M/(M-Z)	M	Tri	Deu	M/(M-Z)	M	Tri	Deu	M/(M-Z)
Li	3									5	1	1	2,5
Be	4	6	2	0	3,00	7	2	0,5	2,33	8			2,00
B	5					8	2	1	2,67	9			2,25
C	6					10	2	2	2,50	11	1	4	2,20
N	7					12	2	3	2,40	13	1	5	2,17
O	8					14	2	4	2,33	15	1	6	2,14
F	9					17	3	4	2,13	18	2	6	2,00
Ne	10	17	5	1	2,43	18	2	6	2,25	19	1	8	2,11
Na	11	20	2	7	2,22	21	3	6	2,10	22	2	8	2,00
Mg	12					22	4	5	2,20	23	1	10	2,09
Al	13	24	2	9	2,18	25	3	8	2,08	26	2	10	2,00
Si	14					26	2	10	2,17	27	1	12	2,08
P	15	28	2	11	2,15	29	3	10	2,07	30	2	12	2,00
S	16					30	4	9	2,14	31	1	14	2,07
Cl	17	32	2	12	2,13	33	3	12	2,06	34	2	14	2,00
Ar	18					35	3	13	2,06	36	0	18	2,00
K	19					37	5	11	2,06	38	2	16	2,00
Ca	20					38	4	13	2,11	39	1	18	2,05
Sc	21	42	2	18	2,00	43	3	17	1,95	44	2	16	1,91
Ti	22	43	5	14	2,05	44	4	16	2,00	45	1	21	1,96
V	23	47	3	9	1,96	48	2	21	1,92	49	1	23	1,88
Cr	24	47	5	15	2,04	48	4	18	2,00	49	1	23	1,96
Mn	25	52	2	23	1,93	53	3	22	1,89	54	2	24	1,86
Fe	26	52	4	20	2,00	53	5	19	1,96	54	0	27	1,93

Tabelle 3

In der obigen Tabelle treten ein paar Unregelmäßigkeiten auf.  ${}^6\text{Be}$  ist ein  $\alpha$ -Strahler Die beiden Tritronen verwandeln sich nicht in 3 Deuteronen durch Elektroneneinfang, sondern zerfallen in 2  $\alpha$ -Teilchen.  ${}^7\text{Be}$  besteht aus 2 Tritronen und einem Neutron. Bei Elektroneneinfang entsteht das stabile  ${}^7\text{Li}$ .  ${}^8\text{Be}$  gibt ein  $\alpha$ -Teilchen ab und es entsteht das stabile  ${}^4\text{He}$ .  ${}^9\text{B}$  gibt ein  $\alpha$ -Teilchen ab und man erhält das  ${}^5\text{Li}$ , was wiederum ein  $\alpha$ -Strahler ist und übrig bleibt Wasserstoff. Eine weitere Ausnahme bilden  ${}^{36}\text{Ar}$ ,  ${}^{54}\text{Fe}$  und  ${}^{58}\text{Ni}$ . Dabei handelt es sich um stabile Isotope, da sie keine Tritronen enthalten.

**Eine andere Kategorie ist der  $\beta^-$ -Strahler.** Dieser gibt Elektronen ab, damit das Gleichgewicht zwischen Elektronenhülle und Atomkern ausgeglichen wird. Die Ursache dafür ist eine negative Störung des Kernpotentials durch zwei benachbarte Neutronen. Dabei wandert das Proton von einem Neutron zu dem anderen und wandelt es in ein Deuteron um. Das freigewordene Tröpfchen wird als Elektron ausgeschieden.

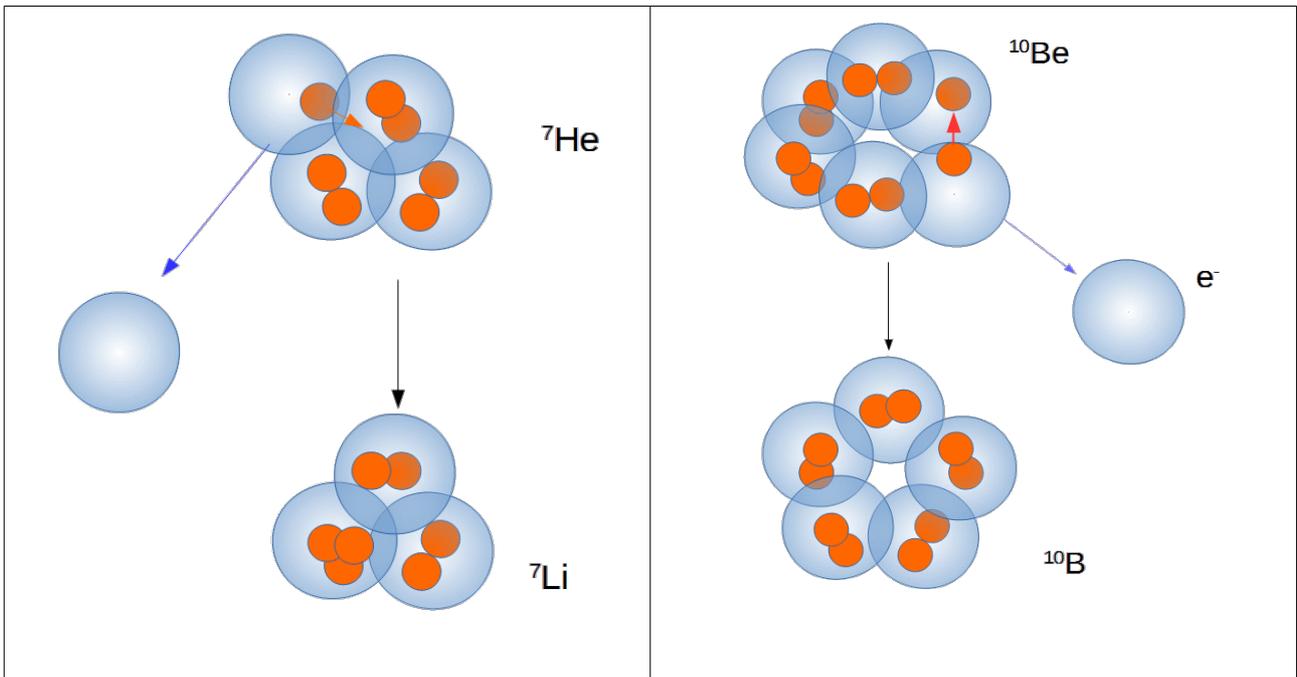


Abbildung 7: Elektronenabgabe

Bei der Abgabe von einem Elektron erhöht sich Z um eins und hier ein Beispiele für die  $\beta^-$  Umwandlung.

M/(M-Z)   Hwz	$^{20}\text{O} (4n8D) - e^- \rightarrow$ 1,67   14,0s	$^{20}\text{F} (2n9D) - e^- \rightarrow$ 1,82   11s	$^{20}\text{Ne} (10D)$ 2,00   stabil
M/(M-Z)   Hwz		$^{23}\text{Ne} (1n11D) - e^- \rightarrow$ 1,77   23s	$^{23}\text{Na} (1T10D)$ 1,92   stabil
M/(M-Z)   Hwz	$^{24}\text{Ne} (4n10D) - e^- \rightarrow$ 1,71   3,4m	$^{24}\text{Na} (2n11D) - e^- \rightarrow$ 1,85   15h	$^{24}\text{Mg} (12D)$ 2,00   stabil
M/(M-Z)   Hwz		$^{31}\text{Si} (1n15D) - e^- \rightarrow$ 1,82   2,6h	$^{31}\text{P} (1T14D)$ 1,94   stabil
M/(M-Z)   Hwz	$^{38}\text{S} (4n17D) - e^- \rightarrow$ 1,73   2,9h	$^{38}\text{Cl} (2n18D) - e^- \rightarrow$ 1,81   37,3m	$^{38}\text{Ar} (19D)$ 1,90   stabil

Tabelle 4

Diese Umwandlung kann nur stattfinden, wenn Neutronen im Kern enthalten sind. Ist nur ein Neutron im Kern, dringt das Proton daraus in ein Deuteron unter Bildung eines Tritons ein, wie die linke Seite von Abbildung 7 zeigt. Sind jedoch zwei Neutronen vorhanden, wandert ein Proton zu einem Neutron und bildet ein Deuteron, während das leere Elektron den Kern verlässt.

## Beta-minus-Strahler

Element	Z	Tröpfchen				Tröpfchen				Tröpfchen			
		M	n	Deu	M/(M-Z)	M	n	Deu	M/(M-Z)	M	n	Deu	M/(M-Z)
He	2	5			1,67	6	2	2	1,50	7	1	3	1,40
Li	3	8			1,60	9			1,50				
Be	4	10	2	4	1,67	11			1,57				
B	5	12	2	5	1,71	13	1	6	1,63				
C	6	14	2	6	1,75	15	1	7	1,67	16	4	6	1,60
N	7	16	2	7	1,78	17	1	8	1,70				
O	8	19	1	9	1,73	20	4	8	1,67				
F	9	20	2	9	1,82	21	1	10	1,75				
Ne	10	23	1	11	1,77	24	4	10	1,71				
Na	11	24	2	11	1,85	25	1	12	1,79	26	2	12	1,73
Mg	12	27	1	13	1,80	28	4	12	1,75				
Al	13	28	2	13	1,87	29	1	14	1,81	30	2	14	1,76
Si	14	31	1	15	1,82	32	4	14	1,78				
P	15	32	2	15	1,88	33	1	16	1,83	34	2	16	1,79
S	16	35	1	17	1,84	37	1	18	1,76	38	4	17	1,73
Cl	17	38	2	18	1,81	39	2	17	1,77	40	2	19	1,74
Ar	18	39	1	19	1,86	41	1	20	1,78	42	2	20	1,75
K	19	42	2	20	1,83	43	1	21	1,79	44	2	21	1,76
Ca	20	43	T	20	1,87	44		22	1,83	45	1	22	1,80
Sc	21	46	2	22	1,84	47	1	23	1,81	48	2	23	1,78
Ti	22	51	1	25	1,76								
V	23	52	2	25	1,79	53	1	26	1,77	54	2	26	1,74
Cr	24	53	T	25	1,83	54		27	1,80	55	1	27	1,77
Mn	25	56	2	27	1,81	57	1	28	1,78	58	2	28	1,76
Fe	26	58		29	1,81	59	1	29	1,79	60	2	29	1,76

Tabelle5

Die Tabelle 5 zeigt bei Ca, Cr und Fe zwei Abweichungen. Dort sind einige Elemente mit schwarzen Massenzahlen versehen. Diese Elemente sind noch stabil, obwohl das Ladungsverhältnis schon deutlich unter 2 liegt. Bei den schwersten natürlichen Elementen wie Blei und Wismut kann sich das Kernladungsverhältnis bis auf 1.65 verringern und diese Elemente sind trotzdem noch stabil. Keines der schwereren Elemente ist mehr stabil. Hier ist dann die Grenze zu den  $\alpha$ -Strahlern, weil durch Abgabe eines  $\alpha$ -Teilchens das Ladungsverhältnis schneller wieder stabilisiert werden kann, als durch Abgabe eines Elektrons. Im Hinblick auf die Kosmologie sind aber nur die Elemente bis zum Eisen von Interesse.

## 5. Zusammenfassung

Statt isolierte Kernkräfte anzunehmen, wurde hier das Atom als eine Einheit betrachtet. Der Atomkern besteht aus Einheiten von Neutronen, Deutronen und Tritronen. Von diesen Bausteinen ist nur das Deutron dauerhaft stabil und wirkt wie ein Elementarmagnet. Ein einzelnes Tritron kann in einem Kern toleriert werden. Zwei Tritronen zerfallen unter Einfang eines Elektrons in drei Deutronen. Neutronen haben die Tendenz sich paarweise zu Deutronen unter Abgabe eines

Elektrons zu vereinigen. Ein Neutron und ein Deutron verwandelt sich in ein Triton unter Abgabe eines Elektrons. Ein Triton und ein Neutron ergeben zwei Deutronen oder ein  $\alpha$ -Teilchen. Damit sind die Zerfallsregeln erklärt. Die Umwandlungen finden statt, wenn diese Bausteine im Atom benachbart sind. Wann diese Nachbarschaft eintritt, ist nicht vorhersehbar, kann aber von der Atomhülle in nicht nachvollziehbarer Weise beeinflusst werden. Statistisch ergibt sich daraus die Halbwertszeit.

Die Tatsache, dass das Ausgangsprodukt der Kernfusion der Wasserstoff und das Vorkommen von Deuterium auf der Erde nur einen Anteil von 0,3 % hat, und dass bei fusionierten Elementen ein Kernladungsverhältnis von kleiner gleich 2 für stabile Isotope gilt, hat zur Folge, dass man im Weltraum keine neutrale Umgebung annehmen kann, wie das die Standardkosmologie behauptet, sondern dass Sterne als Orte der Kernfusion Anoden sein müssen und die dunklen Tiefen des Weltalls Quellen der Elektronen sein müssen und dass die Kräfte, die die Bewegung der Materie bewirken, elektromagnetische Kräfte sind. Da etwas mehr Elektronen als Protonen vom umgebenden Wasserstoff verbraucht werden, werden die überzähligen Protonen als Sonnenwind in den Weltraum geblasen.

## Literatur

- [1] WIKIPEDIA *Kernmodelle* <https://de.wikipedia.org/wiki/Atomkern#Kernmodelle>
- [2] R.A. Alpher, H. Bethe u. G. Gamow *The Origin of Chemical Elements* Physical Review Vol73 No 7 1948 <https://journals.aps.org/pr/pdf/10.1103/PhysRev.73.803>
- [3] G.Lemaitre *Das urzeitliche Atom* Übersetzung ins Deutsche mit Kommentaren [http://mugglebibliothek.de/index\\_htm\\_files/Lemaitre%20de.pdf](http://mugglebibliothek.de/index_htm_files/Lemaitre%20de.pdf)
- [4] N.Bohr, *Neutron capture and nuclear constitution* Nature Vol. 137, 344 (1936)
- [5] WIKIPEDIA *Tröpfchenmodell* <https://de.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%B6pfchenmodell>
- [6] WIKIPEDIA *Spektralklassen* <https://de.wikipedia.org/wiki/Spektralklasse>
- [7] C.W. Johnson Nuclear Physics - Statistical Analysis of Isotope Masses <http://mb-soft.com/public2/nuclei6.html>
- [8] C.W. Johnson *Neutrinos Do Not Exist - Nuclear Spin is a Vector Quantity and not a Scalar*, *The Brilliant Wolfgang Pauli's Logical Blunder of 1930* <http://mb-soft.com/public4/neutrino.html>
- [9] A. Unsöld *Über die Temperatur der Sonnenkorona* Zeitschrift für Astrophysik, 1960 Vol. 50, p.48 <http://adsabs.harvard.edu/full/1960ZA.....50..48U>
- [10] H. Eroglu *Die Weltformel* [http://www.hc10.de/Weltformel/Der\\_klassische\\_Elektronenradius.html](http://www.hc10.de/Weltformel/Der_klassische_Elektronenradius.html)

- [11] P. Hergersberg *Die Physik hat ein Kernproblem*  
<http://www.weltderphysik.de/gebiet/teilchen/hadronen-und-kernphysik/die-physik-hat-ein-kernproblem/>
- [12] L.M. Brown *The Idea of the Neutrino*  
[https://ddd.uab.cat/pub/ppascual/ppascualapu/ppascualapu\\_41\\_001@benasque.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/ppascual/ppascualapu/ppascualapu_41_001@benasque.pdf)
- [13] C. L. Cowan, Jr., F. Reines, F. B. Harrison, H. W. Kruse, A. D. McGuire: *Detection of the Free Neutrino: A Confirmation*. In: *Science*. 124, 1956, S. 103.  
[http://personal.psu.edu/rq9/HOW/Neutrino\\_discovery\\_1.pdf](http://personal.psu.edu/rq9/HOW/Neutrino_discovery_1.pdf)
- [14] E.W. Schpolski *Atomphysik II §288 Das Neutrino* S.463 VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1962 Übersetzung aus dem Russischen von 1951
- [15] *The Stern-Gerlach Experiment and Spin* <http://www-bcf.usc.edu/~tbrun/Course/lecture02.pdf>
- [16] T. E. Phipps, J. B. Taylor: The Magnetic Moment of the Hydrogen Atom. *Physical Review* Band 29 (1927) S. 309–320
- [17] Wikipedia <https://de.wikipedia.org/wiki/Elektron>
- [18] J. De Climont *Eine Folge des Rowland-Effekts: Das intrinsische Magnetfeld des Elektrons ist kein Dipol*. [http://editionsassailly.com/drehende\\_Leitern.pdf](http://editionsassailly.com/drehende_Leitern.pdf)
- [19] Simon Fraser University 2011 Direct and compound nucleus reaction <https://web-docs.gsi.de/~wolle/TELEKOLLEG/KERN/LECTURE/Fraser/L24.pdf>
- [20] H. Ebert *Physikalisches Taschenbuch Friedrich* Vieweg Braunschweig 1967 Neuaufgabe  
<http://www.springer.com/de/book/9783528084172>
- [21] E. Kaal Das strukturierte Atommodell <https://www.thunderbolts.info/wp/2017/01/22/eu2017-speakers/> und <http://www.everythingselectric.com/tag/edwin-kaal/>