

# Radioaktive Strahlung

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Protar**

Band (Jahr): **12 (1946)**

Heft 10

PDF erstellt am: **30.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-363185>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Inhalt — Sommaire

	Seite		Page
Radioaktive Strahlung . . . . .	185	La question de la réorganisation de la protection aérienne	
Die stärksten Flugmotoren der Welt. Von U. Nussberger	187	Par le cap. Racine . . . . .	200
Eindrücke aus der OS I/46. Von Lt. P. Schwill . . . . .	190	Berichterstattung aus der Bundesversammlung . . . . .	203
Der Luftschutz im Aktivdienst 1939-1945 III (Schluss)		Offiziersbeförderungen . . . . .	203
Von Oberstlt. A. Riser . . . . .	192	Kleine Mitteilungen . . . . .	204
Voyage d'étude dans l'Allemagne méridionale . . . . .	199	Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft . . . . .	204

Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion und des Verlages gestattet.

## Radioaktive Strahlung \*)

Im Zusammenhang mit den amerikanischen Atombombenversuchen ist immer wieder die radioaktive Strahlung erwähnt. Wir möchten in knapper und einfacher Form über das Wesen dieser Strahlung berichten und die Möglichkeiten des Auftretens als Folgen des Uranzerfalles auseinandersetzen.

Wir können zwischen der Radioaktivität schlechthin und der «künstlichen» Radioaktivität unterscheiden, jene ein spontaner, teilweiser Zerfall der Atomkerne der radioaktiven Elemente, diese eine Atomkernumwandlung als Folge eines Eingriffes von aussen.

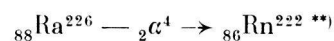
### Natürliche Radioaktivität

Natürlich radioaktive Stoffe sind solche, die ohne äussere Beeinflussung dauernd Energie in Form von verschiedenen Strahlenarten abgeben, deren Intensität gegeben ist und mit keinen uns zur Verfügung stehenden Mitteln verändert werden kann.

Man unterscheidet hauptsächlich drei Strahlenarten:

1. Die  $\alpha$ -Strahlen mit nur geringer Durchdringungsfähigkeit, die im elektrischen oder magnetischen Felde abgelenkt werden und sich als doppelt positiv geladene Heliumatomkerne erweisen. Das Ausstossen eines  $\alpha$ -Teilchens bedeutet für den abgebenden Atomkern demnach den Verlust von 2 Protonen und 2 Neutronen, somit eine Verminderung des relativen Atomgewichtes um 4 Einheiten und der Kernladungszahl um 2. Aus

dem strahlenden Element ist also ein anderes Element entstanden, z. B.:

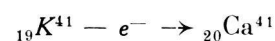


Aus dem Radium ist durch  $\alpha$ -Strahlung das edelgasartige Radon (Radium-Emanation) entstanden.

Die  $\alpha$ -Strahlen sind vergleichbar mit den Kanalstrahlen.

2. Die  $\beta$ -Strahlen, die weit durchdringender sind, im elektrischen und magnetischen Felde wesentlich stärker abgelenkt werden, als die  $\alpha$ -Strahlen und sich als negativ elektrisch erweisen. Sie entsprechen den Kathodenstrahlen mit in der Regel grösserer Geschwindigkeit (die bis an die Lichtgeschwindigkeit heranreichen kann) und sind somit Elementarteilchen der negativen Elektrizität, d. h. Elektronen.

Die  $\beta$ -Strahlung hat im Atomkern des betreffenden Elementes eine Ueberführung eines Neutrons in ein Proton zur Folge, somit Erhöhung der Kernladungszahl um 1. Es entsteht also auch hier ein anderes Element, dessen relatives Atomgewicht keine Aenderung erfährt, z. B.:



Aus einem schwach radioaktiven Isotopen des Elementes Kalium entsteht nach der  $\beta$ -Strahlung ein Isotop des Elementes Calcium.

3. Die  $\gamma$ -Strahlen sind ganz besonders durchdringend. Sie werden im elektrischen und magnetischen Felde nicht abgelenkt, sind also ungeladen. Es handelt sich um elektro-magnetische Schwin-

\*) Siehe auch die Arbeit von Dr. E. Bleuler «Atomenergie» Protar, 12, (1946) 4—11 (Januarheft).

\*\*) Die Zahl vor dem Symbol entspricht der Kernladungszahl, diejenige nach dem Symbol dem relativen Atomgewicht.

gungen, wie beim sichtbaren Licht, aber mit viel geringerer Wellenlänge (grösserer Härte), die im Mittel  $10^{-9}$  mm beträgt. Sie sind den etwas langwelligeren (weicheeren) Röntgenstrahlen aufs engste verwandt. Die  $\gamma$ -Strahlung ist im allgemeinen eine Folgeerscheinung der  $\beta$ -Strahlung.

$\alpha$ - und  $\beta$ -Strahlen sind somit Korpuskularstrahlen, die  $\gamma$ -Strahlung ist eine Energieschwingung.

Ein radioaktives Element, das sein Strahlungsvermögen auch in jeder Verbindung beibehält, verwandelt sich bei der Strahlung in ein anderes Element, dieses durch erneute Strahlung in ein drittes und so fort bis zu dem Element, das kein feststellbares Zerfallsbestreben mehr aufweist und deshalb als stabil bezeichnet wird. Es entstehen so die drei *Zerfallsreihen*, welche die Namen der ersten Elemente, Uran-Radium, Thorium und Actinium tragen und die alle in das stabile Blei ausmünden. So gibt es unter den Elementen schwereren Atomgewichtes (Kernladungszahlen 82 bis 92) mit allen Isotopen ungefähr 40 radioaktive Elemente. Von untergeordneter Bedeutung, zum mindesten in bezug auf Strahlungsintensität, sind noch 4 weitere Elemente mit radioaktiven Isotopen, Kalium und Rubidium und die beiden seltenen Erden Cassiopeium und Samarium.

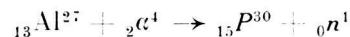
Wohl ist die Strahlung eines radioaktiven Elementes dauernd, (solange noch Atome von ihm vorhanden sind), aber die Intensität muss ständig abnehmen. Die Zeit, nach der die Intensität der Strahlung eines radioaktiven Elementes auf die Hälfte des ursprünglichen Wertes abgenommen hat, wird seine *Halbwertszeit* genannt. Diese Halbwertszeit kann sich zahlenmässig in sehr weiten Grenzen bewegen, z. B.  $5 \cdot 10^9$  Jahre bei Uran I und etwa  $10^{-11}$  Sekunden bei Thorium C. Man spricht von lang- und kurzlebigen radioaktiven Elementen. Bei den langlebigeren, wie z. B. Radium mit einer Halbwertszeit von 1580 Jahren (die Zahlenangaben sind in der Literatur nicht alle übereinstimmend), ist die Abnahme während der menschlichen Beobachtungsdauer so gering, dass sie praktisch nicht in Betracht fällt.

### Künstliche Radioaktivität

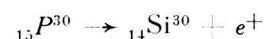
Bei der künstlichen Radioaktivität handelt es sich um eine Aktivierung eines von Natur aus nicht strahlenden Elementes, d. h. um eine Umwandlung in instabile und damit selbsttätig zerfallende Atomarten. Die Aktivierung ist heute bei den meisten Elementen gelungen.

Diese Atomarten sind in der Natur nicht vorkommende Isotope der betreffenden Elemente, von denen man annimmt, dass das aussergewöhnliche Verhältnis der Zahl der Protonen und Neutronen zueinander die Ursache des instabilen Charakters ist.

Die Erzeugung radioaktiver Atomarten geschieht durch Beschiessung gewöhnlicher Elemente, z. B. mit  $\alpha$ -Teilchen:



Aluminium geht über in ein instabiles Phosphor-isotop unter Abgabe eines Neutrons

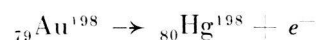


Das Phosphoratom zerfällt selbsttätig unter Aussendung von Positronen, Teilchen, die den Elektronen gleich sind, jedoch positive Ladung aufweisen, in ein stabiles Siliciumisotop. Dieser aktivierte Phosphor hat eine Halbwertszeit von 3,2 Minuten, ist also kurzlebig.

Häufig werden auch Neutronen benutzt:

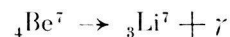


Aus dem stabilen Goldisotop 197 entsteht das labile 198, das mit einer Halbwertszeit von 2,7 Tagen unter Aussendung von Elektronen in ein stabiles Quecksilberisotop übergeht:



Unter Elektronenaussendung zerfallen diejenigen künstlich erzeugten radioaktiven Elemente, die dank eines zu hohen Neutronengehaltes verglichen mit der Zahl der Protonen instabil sind. Positronen werden ausgesandt, wenn die Verhältnisse umgekehrt sind. Bei jenen wird ein Neutron in ein Proton, bei diesen ein Proton in ein Neutron übergeführt.

Es besteht noch die weitere Möglichkeit, dass ein Elektron der Elektronenhülle in den Kern eintritt und ein Proton in ein Neutron überführt. Bei diesem «Elektroneneinfang», der nur bei künstlicher Radioaktivität beobachtet wurde, wird Energie in Form von  $\gamma$ -Strahlung frei:



Der instabile Berylliumatomkern fängt ein Hüllenelektron ein, seine Masse bleibt (praktisch) unverändert, aber die Zahl seiner Protonen (Kernladungszahl) nimmt um eins ab. Es entsteht also unter Emission  $\gamma$ -Strahlen mit einer Halbwertszeit von 43 Tagen eine Atomart mit der Kernladungszahl 3, ein Isotop des Lithiums.

Das Zerfallsprodukt eines instabilen Elementes kann hier, wie bei der natürlichen Radioaktivität seinerseits wieder instabil, also radioaktiv sein. Die Zerfallsreihen haben aber gewöhnlich nur 2 Glieder, es sei denn, es handle sich um Bruchstücke, die durch «Zerplatzen» schwerer Atome entstanden sind.

Die künstliche Radioaktivität liefert also Elektronen- oder Positronen-Strahlen ( $\beta$ -Zerfall) oder  $\gamma$ -Strahlung.

### Die Radioaktivität der Uranbombe

Wir möchten darunter die Radioaktivität verstehen, die beim Auslösen der Uranbombe entsteht. Ohne Zweifel wird man darüber bald einmal genaueres vernehmen. Wir können heute nur die Möglichkeiten aufführen, die uns über das Grundsätzliche dieser Radioaktivität vermitteln

