

## BESCHLEUNIGTER RADIOAKTIVER ZERFALL

Petra Schulz

[Originaltext aus: Mensch und Technik naturgemäß, Heft 1/1988, S. 40-41, Layout und Inhalt geringfügig geändert, Abbildung und Ergänzung von 2003 hinzugefügt]

Den radioaktiven Zerfall kann keine Naturgewalt beeinflussen, lautet die Lehrmeinung der heutigen Physik. Weder ein Druck-, noch ein Temperaturostoß oder eine sonstige laborübliche Manipulation soll das Platzen von radioaktiven Kernen beschleunigen oder bremsen können. Denn der Zufall hat bei der Radioaktivität das große Sagen. So und nicht anders wollen es die Physiker glauben. Aber wie lange noch?

Erste Gegenbeispiele gibt es schon: Chemie macht es möglich: Wechselt ein Metall zu seinem positiv geladenen Metallion über, so verändert sich die Geschwindigkeit des radioaktiven Zerfallsprozesses um einige Promille. Beobachtet wird dieser Effekt, wenn Elektronen von Kernen ausgespuckt oder eingefangen werden. Dieses ist der Fall bei bestimmten Isotopen (Kernarten) der Metalle Beryllium, Technetium und Uran.

Und weiter: Die Halbwertszeit (die Zeit, nach der die Hälfte eines Stoffes zerfallen ist) kann nach den Berechnungen des Amerikaners H. R. Reiss von der University of Arizona noch viel drastischer verkürzt werden, berichtete die „Naturwissenschaftliche Rundschau“ /1/. Statt mit einem chemischen Trick könnte man Betastrahlern, also Teilchen, die beim radioaktiven Zerfall Elektronen ausschleudern, mit einem physikalischen Trick auflauern. Die langlebigen Betastrahler trennen sich nur deshalb so schwer und erst nach langem Zögern von den Elektronen, weil das aus dem Atomkern entfliehende Elektron zu viel Drehsinn (Spin) mit sich wegschleppt. Wenn der Spinunterschied vor und nach dem Zerfall zu groß ist, dann ist ein solcher Prozeß in der Theorie verboten und erfolgt in der Praxis nur sehr langsam.

Wird einem labilen Kern ein zusätzlicher Spin zum Beispiel durch ein Lichtteilchen (Photon) aufgezwungen, so muß er schneller zerplatzen. Bei einem bestimmten Cadmiumisotop mit der Massenzahl 113, das normalerweise erst nach einer überirdischen Riesenzeit von  $10^{15}$  zerfällt, bewirken vier zusätzlich eingeschleuste Spin-Einheiten den radioaktiven Kollaps schon nach eintausend Jahren.

Als Versuchskaninchen dient den Experimentatoren ein spezielles Cäsiumisotop (Cäsium 137, das durch den Kernkraftunfall in Tschernobyl überreichlich freigesetzt wurde). Es wird intensiv mit Radiowellen geduscht. Zur Zeit haben die Bastler noch mit erheblichen Schwierigkeiten zu kämpfen, die Meßwerte schwanken noch zu sehr.

Auf die ersten Erfolgsmeldungen müssen wir noch ein Weilchen gespannt warten. Sie sind äußerst wichtig. Schließlich ist zu hoffen, daß die radioaktiven Spaltprodukte aus Kernkraftwerken künftig durch Photonenbeschuß schneller entsorgt werden können.

### Ergänzung 2003

Viel Neues hat sich in der Zwischenzeit leider nicht getan. Die Versuche der Arbeitsgruppe um Reiss verliefen nicht überzeugend, möglicherweise waren die verwendeten Photonen viel zu energiearm. /2/. Über ein interessantes Langzeit-Experiment an Tritium (überschwerem Wasserstoff) berichtete E. D. Falkenberg /3/.

- /1/ *Naturwissenschaftliche Rundschau* 38, S. 248 (1985)
- /2/ SCHULZ, P.: Tunneleffekt - klassisch erklärt. In: *Willkommen auf der Tagungs-CD zur 62. Physikerstagung*, Didaktik der Physik in der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Regensburg 1998
- /3/ Falkenberg, E. D.: Radioactive Decay Caused by Neutrinos? In: *Apeiron* 8 (2), S. 32-45 (2001)  
<http://redshift.vif.com/JournalFiles/V08NO2PDF/V08N2FAL.pdf>  
(Stand: 14.4.03)

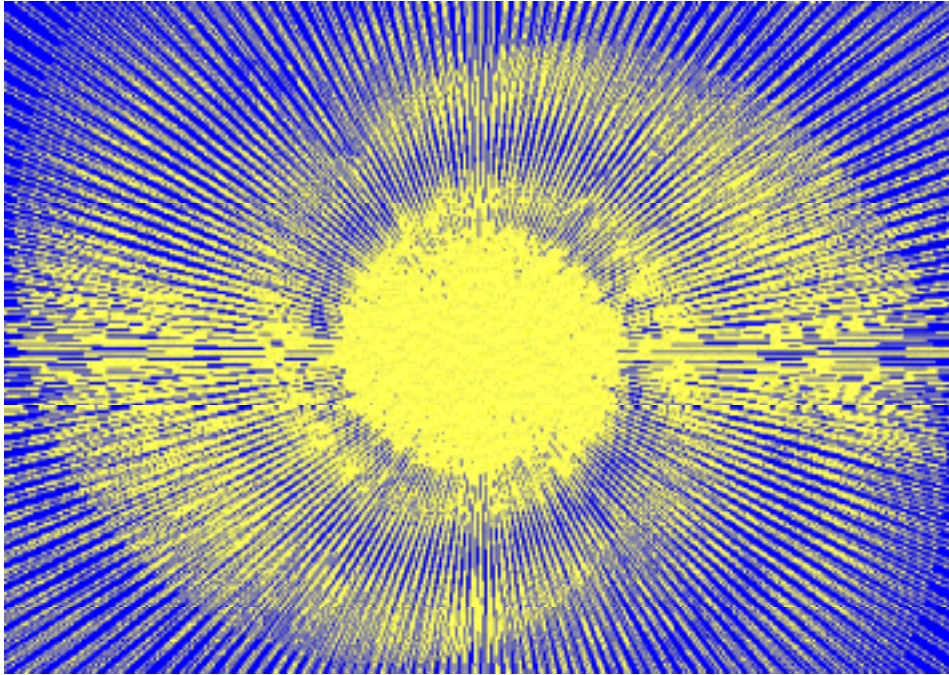


Abb 1: Computerbild zu Spin und radioaktivem Zerfall