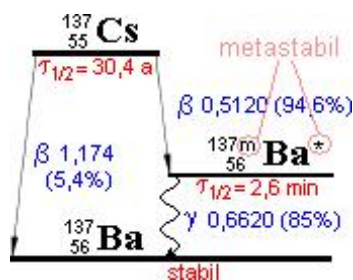


Versuch mit einem Gammastrahler (Cs-137) zur Demonstration des radioaktiven Zerfalls

Versuchs-idee:

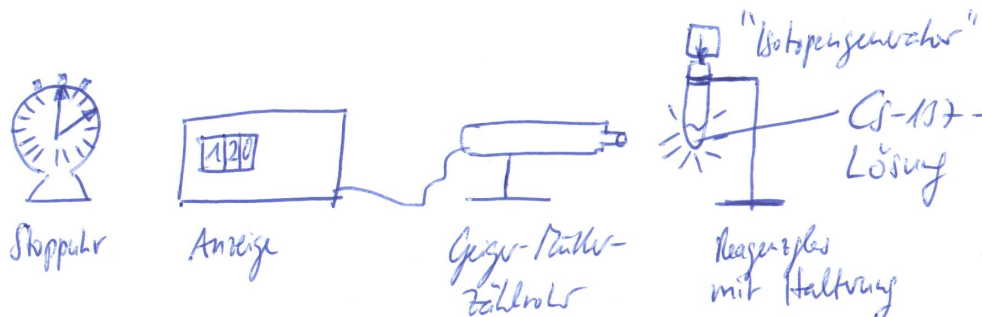
Wir wollen den zufälligen Charakter eines radioaktiven Zerfalls nachweisen. Damit wir den exponentiellen Verlauf aber überhaupt sehen können, macht es nur Sinn, einen radioaktiven Stoff mit kurzer Halbwertszeit zu nehmen. Außerdem spielen natürlich Sicherheitsbedenken eine Rolle bei der Auswahl unserer Präparats!

Ausgewählt wurde Cäsium-137, welches sich langsam per Betazerfall in angeregtes Barium-137 umwandelt. Dieses regt sich unter Aussendung von Gammastrahlung ab. Mittels einem Isotopengenerator spülen wir eine solche Barium-Cäsium-Lösung in ein Reagenzglas und messen die Gammastrahlung des Bariumzerfalls mit unserem Zählrohr. Unten ist die Zerfallsreihe des Cäsium-137 zu sehen.



Schauen wir uns den Aufbau an:

Versuchsskizze:



Wir notieren uns nun alle 30 Sekunden den aktuellen Zählerstand unseres Messgerätes für etwa 8 Minuten. Hier müssen wir uns noch klar machen, dass wir so auch indirekt die Zerfälle messen. Denn: die Lösung im Reagenzglas wird in alle Richtungen gleichmäßig Gammastrahlen abgeben. Wir messen zwar nur einen kleinen Ausschnitt (nämlich alle Strahlung die zufällig in unser Zählrohr geht), aber der ist repräsentativ! Es gilt sozusagen:

$$\text{Anzahl(Klicks)} \propto \text{Anzahl(Zerfälle)}$$

Es besteht eine Proportionalität zwischen beiden. Das macht Sinn! Sind viele Zerfälle da, wird unser Zählrohr viel registrieren können, gibt es wenige Zerfälle in der Lösung wird auch unser Zählerstand langsamer anwachsen!

Versuchsdurchführung:

In der Durchführung ergab sich dieser Zählerstand:

Zeit [s]	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
Zählerstand	263	487	714	894	1076	1197	1313	1400	1489	1564
Zeit [s]	330	360	390	420	450	480				
Zählerstand	1629	1697	1743	1793	1841	1893				

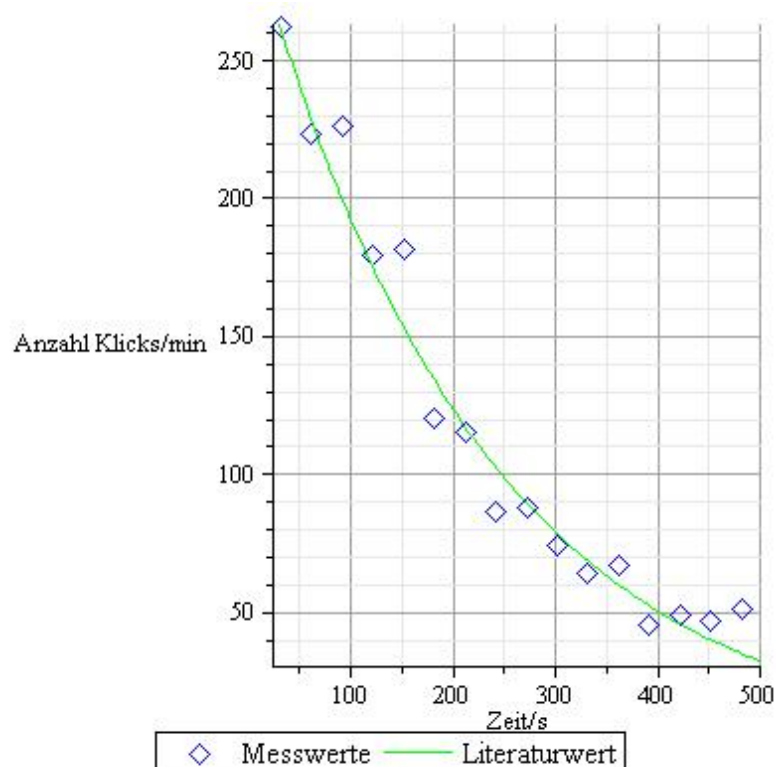
Ich hoffe, dass das die richtigen Werte sind? Gegebenfalls habe ich mich vertan, dann gebt mir bitte Bescheid. Danke!

Auswertung:

Wir wollten gerne die Anzahl der Zerfälle je 30 Sekunden messen. Das ist zwar nicht möglich, aber wir können die Anzahl der in dieser Zeit registrierten Klicks ausrechnen und haben so eine proportionale Größe bestimmt (siehe oben)! Es ergibt sich dann:

Zeit [s]	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
Klicks je 30s	263	224	227	180	182	121	116	87	89	75
Zeit [s]	330	360	390	420	450	480				
Klicks je 30s	65	68	46	50	48	52				

Zeichnen wir unser Ergebnis und gleich zusätzlich den durch den Literaturwert erwarteten Verlauf des Zerfalls:



Diskussion:

Zuerst einmal haben wir eine offensichtlich sehr gute Übereinstimmung mit anderen Experimenten! Desweiteren sehen wir uns absolut an unser Würfelexperiment erinnert; dort sah der Würfel“zerfall“ genauso aus. Als diese Tatsache entdeckt wurde (um 1900 und die kommenden Jahre) war es völlig neu, dass die Physik durch Zufallsexperimente beschrieben werden kann, aber so ist es nun einmal. Viele Gelehrte haben es nie akzeptiert. Sogar Albert Einstein wollte es anfangs nicht glauben und äußerte den berühmten Spruch: „*Gott würfelt nicht!*“