

## Simulation der Zerfallsrate beim Radonzerfall

Wie ist der zeitliche Verlauf der Betastrahlung für einen Mutter-Tochter-Tochter-Zerfallsprozess?

### Hintergrund

Zum Thema Radioaktivität gibt es in der Schule den Versuch zum Nachweis des radioaktiven Edelgases Radon in der Umgebungsluft. Das geht mit einem negativ geladenen Draht, einer PVC-Platte oder – wie hier – einem Luftballon (siehe Bild). Dieser zieht die positiven Po-218-Ionen an, die nach dem Radonzerfall entstehen (Beladung). Der Luftballon eignet sich besonders gut, da die radioaktive Ablagerung durch Luftablassen aufkonzentriert wird. Es sollte ein Großflächenzählrohr verwendet werden, da dieses besonders empfindlich ist. Da nach einigen Minuten aus dem Alphastrahler Po-218 der Betastrahler Pb-214 und daraus der Betastrahler Bi-214 wird, kann man einen Anstieg der Betastrahlung beobachten. Je länger die Beladung dauerte, desto größer ist die Zählrate, weil mehr Mutternuklide gesammelt wurden. Allerdings wird dafür der Anstieg des Betaanteils geringer, weil sich bereits während der Beladung ein gewisser Teil der Tochternuklide bildete. In der Praxis hat sich ein Optimum von ca. 4 min Beladungszeit bewährt.



### Programm

Mit dem vorliegenden Programm wird der zeitliche Verlauf der Betastrahlung numerisch berechnet. Außerdem kann man sich die effektive Halbwertszeit zu einem gewählten Zeitpunkt anzeigen lassen. Diese entspricht der Halbwertszeit eines einzelnen hypothetischen Nuklids, das denselben momentanen Verlauf der Zerfallsrate hat wie der der gesamten Zerfallskette.

Bitte geben Sie verschiedene Werte für die Beladungszeit, den dargestellten Zeitraum nach der Beladung und für den Zeitpunkt der Halbwertszeitberechnung ein und lassen Sie rechnen!

Hier können Sie die Datei herunterladen:

[https://www.physikdidaktik.uni-osnabrueck.de/fileadmin/user\\_upload/Material\\_zum\\_download/Ge\\_koppelter\\_Zerfall\\_Win.zip](https://www.physikdidaktik.uni-osnabrueck.de/fileadmin/user_upload/Material_zum_download/Ge_koppelter_Zerfall_Win.zip)

(Leider müssen Sie bis jetzt erst auf „Weitere Informationen“ und dann auf „Trotzdem ausführen“ klicken.)

### Ausblick

Das Programm ist eine ausführbare EXE-Datei für Windows, in der Pascalsprache Lazarus geschrieben. In den Schulen werden oft iPads verwendet, deshalb erscheint eine Portierung nach Javascript sinnvoll.

### Schematisches Bild zum Mutter-Tochter-Tochter-Zerfall

Rn-222 in der Luft zerfällt ständig zu Po-218

