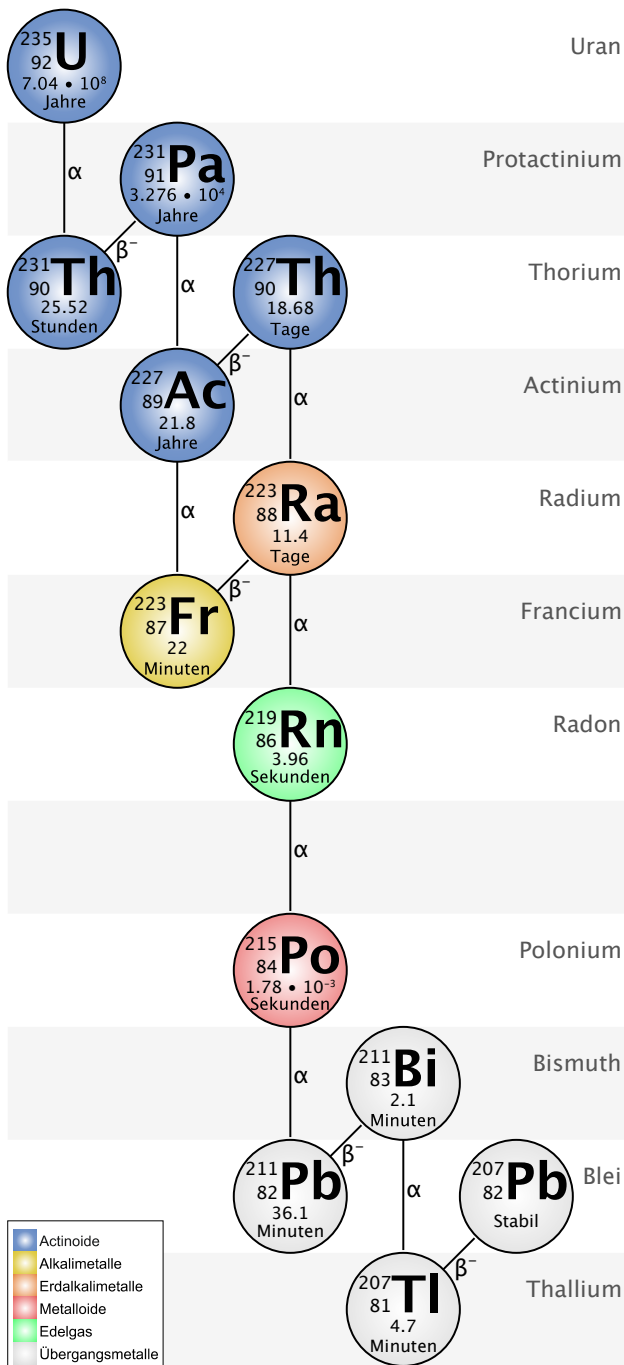




Edgar.bonnet, Decay_Chain_of_Actinium_FR, Angepasst von A.Spielhoff, © 2020

Alle Elemente mit einer größeren Ordnungszahl als Blei zerfallen spontan und senden dabei **ionisierende (radioaktive) Strahlung** aus. Durch Aussendung von α - oder β -Strahlung wandeln sie sich in andere Elemente um, die selbst wieder radioaktiv sind. Der Zerfall geht solange weiter, bis ein stabiles Isotop entstanden ist. Solche Zerfallsreihen kann man mit Hilfe einer **Nuklidkarte** (siehe nächste Seite) nachvollziehen.

In der Natur gibt es drei **natürliche Zerfallsreihen** auf der Erde. Die Thorium 232-, Uran 238- und die links abgebildete Uran 235-Reihe.

Alle drei Reihen enden bei einem stabilen Blei Isotop ($\text{Pb}204$, 206 , 207 oder 208).

Im Laufe von Millionen von Jahren nimmt deshalb die Menge radioaktiver Stoffe auf der Erde immer weiter ab, während die Bleivorräte immer größer werden.

Diese natürlichen Zerfallsreihen werden also irgendwann verschwinden.

Zerfallsreihen können auch verzweigt sein wie links am Actinium 227 zu sehen. Dabei entscheidet der Zufall, ob erste ein α - oder β -Zerfall geschieht.

Die vierte Zerfallsreihe, die Neptunium-Reihe (Neptunium 93), ist heute nicht mehr zu beobachten, da praktisch alles ursprünglich vorhandene natürliche Neptunium inzwischen zerfallen ist.

Die verschiedenen Atomkerne (Isotope) eines Elementes werden auch als Nuklide bezeichnet und in einer **Nuklidkarte** zusammengefasst.

In der Nuklidkarte sind die Isotope eines Elementes waagrecht in einer Zeile nebeneinander aufgeführt. Sie haben alle die gleiche Protonenzahl, jedoch eine unterschiedliche Anzahl von Neutronen.

Die verschiedenen Elemente sind nach ihrer Protonenanzahl senkrecht übereinander angeordnet.

Im Beispiel links sind verschiedene Isotope von Platin (Pt) und Gold (Au) dargestellt.

Platin hat 78 Protonen, aber nur die Isotope mit einer Massenzahl von 196 und 198 sind **stabil**.

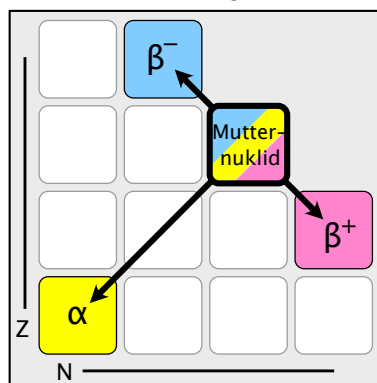
Da Gold ein Proton mehr besitzt, ist es in der Nuklidkarte über Platin angeordnet.

197 Au 79	198 Au 79	199 Au 79	200 Au 79	201 Au 79	202 Au 79	203 Au 79	204 Au 79
196 Pt 78	197 Pt 78	198 Pt 78	199 Pt 78	200 Pt 78	201 Pt 78	202 Pt 78	203 Pt 78

A.Spielhoff, nuklidkarte-Beispiel, Original - [hoffmanns-nuklidkarte](#), © 2020

Einzelne Zerfallsarten in der Nuklidkarte

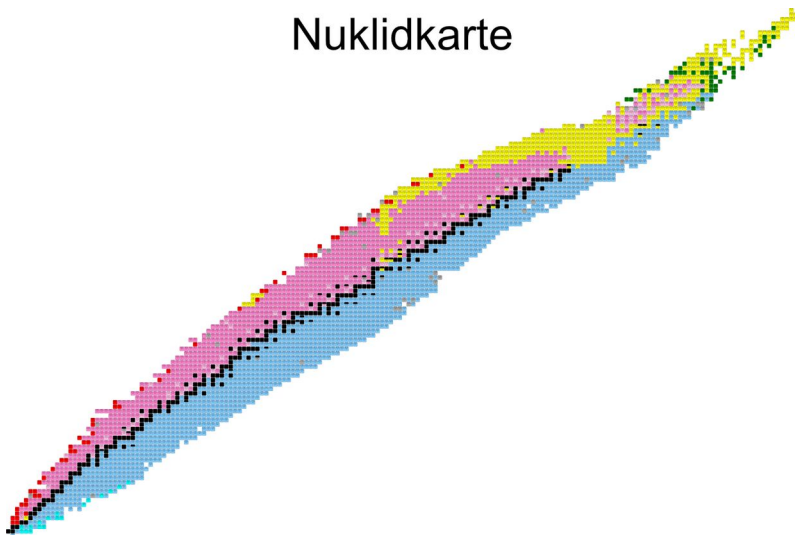
Mit Hilfe der Nuklidkarte kann man ermitteln, welches neue Nuklid bei einem [radioaktiven Zerfall](#) aus dem Ursprungselement entsteht.



A.Spielhoff, Zerfallsarten in der Nuklidkarte, © 2020

β^- -Zerfall	Beim Bete-Minus-Zerfall steigt die Protonenzahl Z um 1, während die Neutronenzahl N um 1 sinkt. Das Tochternuklid ist daher eine Spalte weiter links und eine Reihe weiter oben als das Ursprungsteilchen zu finden.
β^+ -Zerfall	Beim Beta-Plus-Zerfall sinkt hingegen die Protonenzahl Z um 1, während die Neutronenzahl N um 1 steigt. Das Tochternuklid ist daher eine Spalte weiter rechts und eine Reihe unterhalb des Ursprungsteilchens zu finden.
α Zerfall	Das bei einem Alphazerfall entstehende Tochternuklid ist in der Nuklidkarte zwei Spalten weiter links und zwei Reihen unterhalb des Ursprungsteilchens angeordnet, da durch die Abgabe eines Alpha-Teilchen 2 Protonen und 2 Neutronen verloren gehen.

Nuklidkarte



[Hoffmanns Nuklidkarte](#), © 2020

Nuklidkarte

Im Internet findest du unter „[Hoffmanns Nuklidkarte](#)“ eine komplette Nuklidkarte mit allen stabilen und den instabilen Nukliden, die es auf der Welt gibt. Durch die Farben ist ihr jeweiligen Zerfall angegeben.

Auf den folgenden zwei Seiten sind zwei vereinfachte Ausschnitte aus dieser Karte vergrößert dargestellt.

An der Nuklidkarte lässt sich erkennen:

- **Stabile Kerne** liegen auf der sogenannten **Stabilitätslinie**.
- Kerne mit **Beta-Minus-Zerfall** sind unterhalb der Stabilitätslinie, Kerne mit **Beta-Plus-Zerfall** oberhalb der Stabilitätslinie angesiedelt. Mithilfe der dargestellten Nuklidkarte erkennt man, dass die zwei verschiedenen Beta-Zerfälle stets in Richtung der Stabilitätslinie erfolgen.
- **Alpha-Zerfälle** treten vor allem bei sehr schweren Nukliden in Richtung der stabilen Kerne auf.

