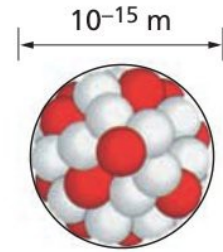


Der Atomkern

Bausteine und Eigenschaften

Kernbausteine (Nukleonen) sind die positiv geladenen Protonen und die elektrisch neutralen Neutronen, die sehr dicht gepackt sind, sodass Kernmaterie eine außerordentlich große Dichte ρ besitzt. Sie ist für alle Atomkerne annähernd gleich groß.

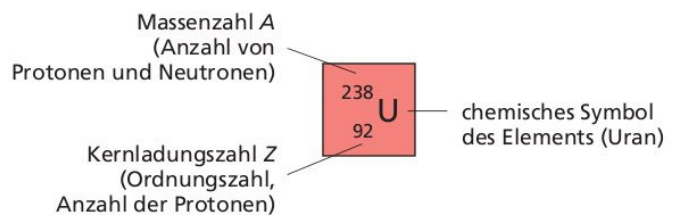


Für die Berechnung der Dichte ρ geht man von dem sogenannten Tröpfchenmodell aus. Man beschreibt den Atomkern in diesem Modell als Gebilde, das aus winzigen Tröpfchen zusammengesetzt ist und ein Tröpfchen bildet. Ein Atomkern ist in Analogie zu einem Wassertropfen weitgehend inkompressibel. $\rho \approx 1,8 \cdot 10^{14} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

Ein Atomkern ist in der Regel ein stabiles Gebilde, obwohl zwischen den positiv geladenen Protonen abstoßende coulombsche Kräfte wirken. Ursache für den Zusammenhalt der Nukleonen ist die Kernkraft. Diese anziehende Kraft wirkt zwischen jeweils zwei Nukleonen, hat eine geringe Reichweite von etwa $2 \cdot 10^{-15} \text{ m}$ und ist erheblich stärker als die abstoßende coulombsche Kraft.

Die Anzahl der Protonen im Atomkern wird als Kernladungszahl Z bezeichnet. Sie ist gleich seiner Ordnungszahl im Periodensystem. Die Anzahl aller Protonen und Neutronen in einem Atomkern wird als Massenzahl bezeichnet. Dabei gilt: Die Massenzahl A eines Atomkerns ist gleich der Summe aus der Protonenzahl Z und der Anzahl der Neutronen N : $A = Z + N$.

Zur Kennzeichnung von Atomkernen und Elementarteilchen nutzt man in der Kernphysik meist eine Symbolschreibweise, die es auch ermöglicht, Reaktionsgleichungen ähnlich denen chemischer Gleichungen zu formulieren.



Für die Elementarteilchen gilt:



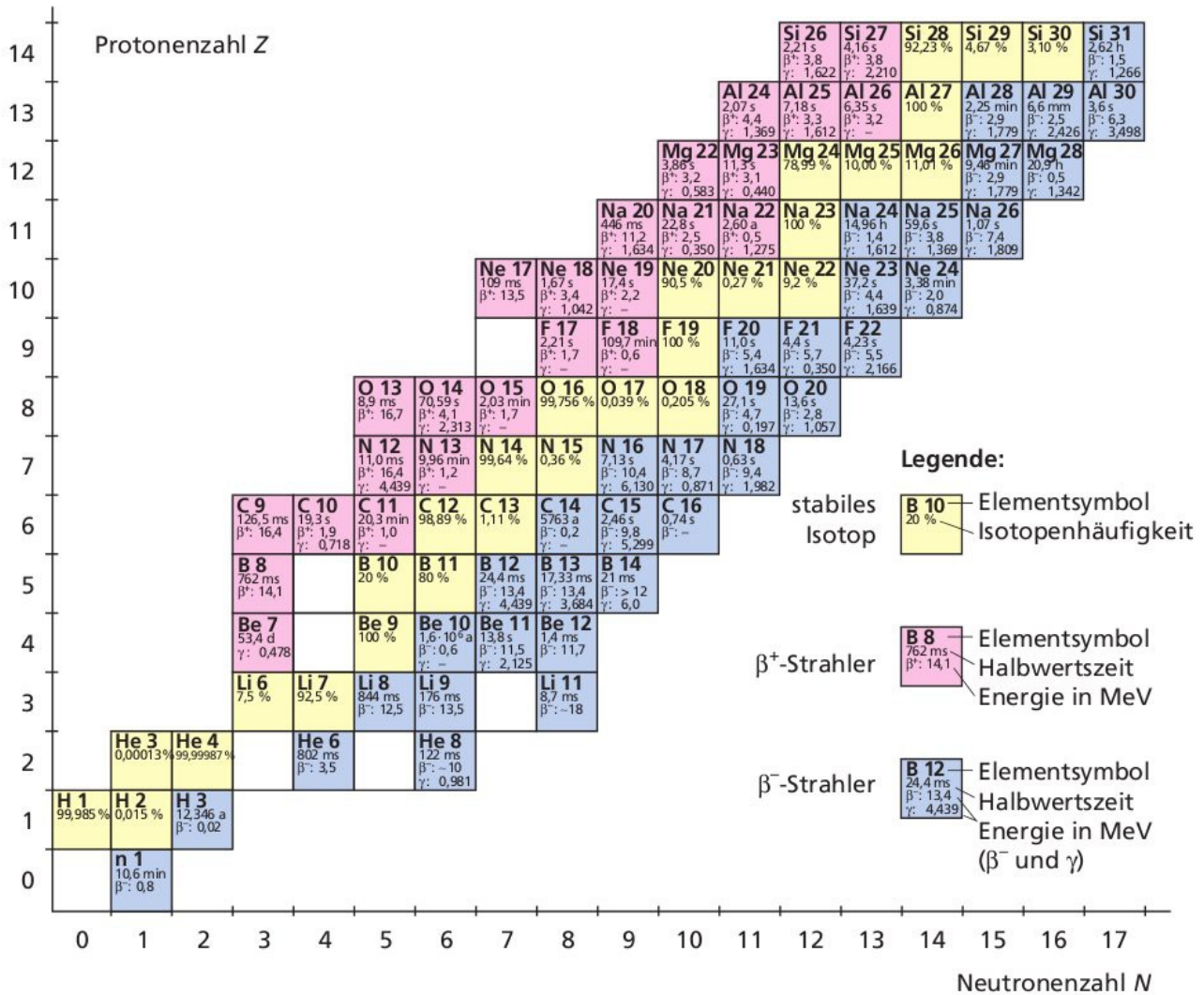
Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Masse und Ladung der drei wichtigsten Elementarteilchen.

Elementarteilchen	Masse (Ruhemasse)		Ladung	
	in kg	in Elektronenmassen	in Coulomb	in Elementarladungen
Elektron	$9,10938 \cdot 10^{-31}$	1	$-1,6022 \cdot 10^{-19}$	-1
Proton	$1,67262 \cdot 10^{-27}$	1.836,15	$1,6022 \cdot 10^{-19}$	+1
Neutron	$1,67493 \cdot 10^{-27}$	1.838,68	0	0

Nuklide und Isotope

Jeder Atomkern eines Elements verfügt über eine bestimmte Anzahl von Protonen und Neutronen. Ein durch Massenzahl und Kernladungszahl eindeutig charakterisierter Atomkern wird als Nuklid bezeichnet. Die in der Natur vorkommenden und künstlich erzeugten Nuklide werden in Form einer Nuklidkarte dargestellt.

Ausschnitt aus einer Nuklidkarte



Die Atomkerne eines Elements haben alle die gleiche Anzahl von Protonen (gleiche Ordnungszahl), können aber eine unterschiedliche Anzahl von Neutronen und damit eine verschiedene Massenzahl besitzen. Atomkerne mit gleicher Protonenzahl, aber unterschiedlicher Anzahl von Neutronen werden als Isotope bezeichnet.

Da die Kernladungszahl für jedes Element festliegt, die Massenzahl aber verschieden sein kann, wird bei einer abgekürzten Schreibweise lediglich die Massenzahl rechts neben den Namen oder das Symbol des betreffenden Elements geschrieben, z. B.: H-3, He-4, C-12, U-235, U-238.