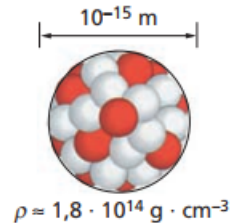


Kernbausteine (**Nukleonen**) sind die positiv geladenen **Protonen** und die elektrisch neutralen **Neutronen**, die sehr dicht gepackt sind, sodass Kernmaterie eine außerordentlich große Dichte besitzt. Sie ist für alle Atomkerne annähernd gleich groß. Ihr Wert ist nebenstehend angegeben.



Die Anzahl der Protonen im Atomkern wird als **Kernladungszahl Z** bezeichnet. Sie ist gleich seiner **Ordnungszahl** im Periodensystem.

- So hat z.B. Uran die Ordnungszahl 92. Das bedeutet: Im Atomkern eines Uranatoms befinden sich $Z = 92$ Protonen.

Ein Neutron n ist elektrisch neutral und hat eine Masse von $m_n = 1,675 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

Die Masse des Atomkerns ergibt sich dann näherungsweise als Summe der Massen aller seiner Protonen Z und seiner Neutronen N :

$$m_K \approx Z \cdot m_p + N \cdot m_n$$

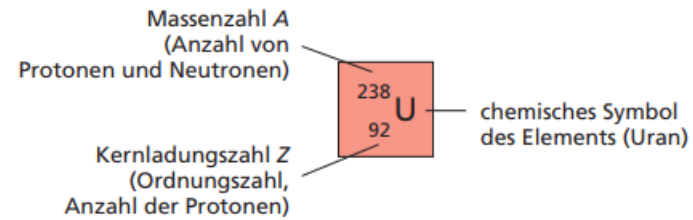
Sie kann mithilfe von **Massenspektrographen** (S. 289) ermittelt werden. Dazu verdampft man eine Stoffprobe, ionisiert und beschleunigt sie. Durch Blenden wird ein sehr feiner Teilchenstrahl erzeugt, der z. B. in ein Magnetfeld gelangt. Aus der Stärke der Ablenkung kann man auf die Masse der Teilchen schließen.

Die Anzahl aller Protonen und Neutronen in einem Atomkern wird als **Massenzahl** oder **Nukleonenzahl** bezeichnet.

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.



- Uran hat 92 Protonen und damit das elektrisch neutrale Uranatom auch 92 Elektronen in der Atomhülle.
- Die Anzahl der Neutronen N beträgt $238 - 92 = 146$.

Für die Grundbausteine des Atoms (Elektronen, Protonen, Neutronen) ergibt sich folgende Symbolschreibweise:

Elektron	${}^0_{-1}\text{e}$	Masse vernachlässigbar, einfach negativ geladen
Proton	${}^1_1\text{p}$	Massenzahl 1, einfach positiv geladen
Neutron	${}^1_0\text{n}$	Massenzahl 1, nicht geladen

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 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.

Die meisten natürlichen Elemente bestehen aus Gemischen von Isotopen. So existieren z. B. bei Wasserstoff und Uran je drei natürlich vorkommende Isotope, bei Xenon sind mindestens 24 Isotope bekannt.