

# 1 Grundlagen

## 1.1 Der Atombau

### 1.1.1 Das Atommodell

Ein Atom ist der kleinste chemisch nicht weiter teilbare Baustein der Materie. Je nach Atomart setzt es sich aus einer bestimmten Anzahl an Elektronen, Protonen und Neutronen zusammen. Die positiv geladenen Protonen bilden zusammen mit den Neutronen den Atomkern, den die Elektronen in bestimmten Abständen umkreisen. Ein in der Natur vorkommendes Atom ist elektrisch neutral, es befinden sich also genauso viele positive Protonen wie negativ geladene Elektronen im Atom. Die Anzahl der Neutronen kann dabei variieren. Das einfachste Atom ist das Wasserstoffatom, es besitzt ein Elektron, ein Proton und kein Neutron. Im nächsten Atom, dem Edelgas Helium, befinden sich zwei Elektronen, zwei Protonen und zwei Neutronen.

Nach dem Bohrschen Atommodell befinden sich die Elektronen auf sogenannten Schalen, welche unterschiedliche Energieniveaus repräsentieren und konzentrisch um den Atomkern angeordnet sind. Es gibt maximal sieben Schalen, die unterschiedlich viele Elektronen aufnehmen können, die Elektronen auf der äußersten Schale werden auch als Valenzelektronen bezeichnet.

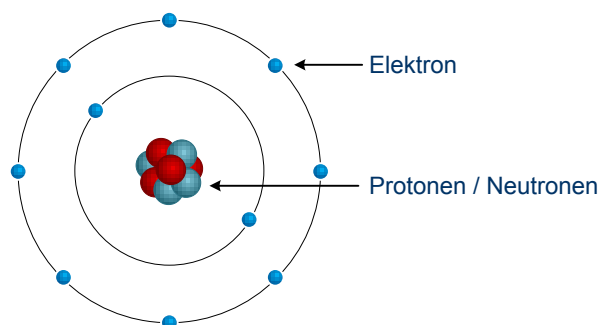


Abb. 1.1: Stark vereinfachte Darstellung eines Neonatoms

Das Bestreben aller Atome ist es, die äußerste Schale voll zu besetzen, mit acht Elektronen erreichen sie die so genannte Edelgaskonfiguration (auch Elektronenoktett). Elemente mit wenigen Außenelektronen geben dazu Elektronen ab, Elemente mit vielen Valenzelektronen nehmen zusätzliche Elektronen auf (Details im Kapitel chemische Bindungen).

### 1.1.2 Größenordnungen

**Masse:** Die Masse eines Atoms wird hauptsächlich vom Atomkern bestimmt, da die Massen von Protonen und Neutronen mit  $1,67 \cdot 10^{-27}$  kg rund 1800 Mal größer sind, als die der Elektronen in der Atomhülle ( $9,11 \cdot 10^{-31}$  kg).

**Abmessungen:** Der Durchmesser der Atomhülle beträgt 0,1-0,5 nm, der Durchmesser des Atomkerns ist noch einmal um den Faktor 100.000 geringer. Zur Veranschaulichung: wenn ein Stecknadelkopf in der Mitte eines Fußballfeldes den Atomkern darstellt, so entspricht die Entfernung zu den Eckfahnen dem Abstand, mit dem die Elektronen den Kern umkreisen.

**Dichte:** Im Kern eines Atoms sind Protonen und Neutronen extrem dicht gepackt. Würde man die Erde auf die gleiche Dichte komprimieren, so würde ihr Radius von ursprünglich 6.700.000 m auf nur noch 100 m sinken.




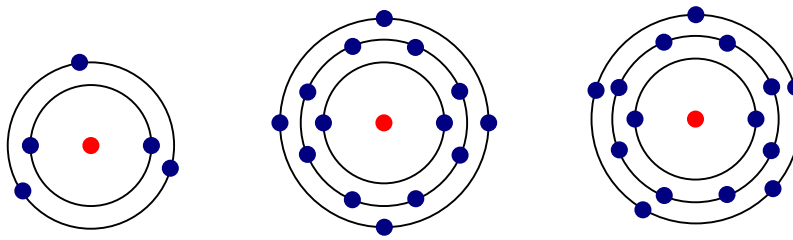
			
<b>Teilchen</b>	Proton	Neutron	Elektron
<b>Ladung</b>	+1	0	-1
<b>Masse</b>	$1,672 \cdot 10^{-27}$ kg	$1,675 \cdot 10^{-27}$ kg	$0,0009 \cdot 10^{-27}$ kg

Abb. 1.2: Atombausteine



**Bor:** 5p 6n 5e

**Silizium:** 14p 14n 14e

**Phosphor:** 15p 15n 15e

3 Außenelektronen

4 Außenelektronen

5 Außenelektronen

Abb. 1.3: Atome die eine große Bedeutung in der Halbleiterindustrie haben