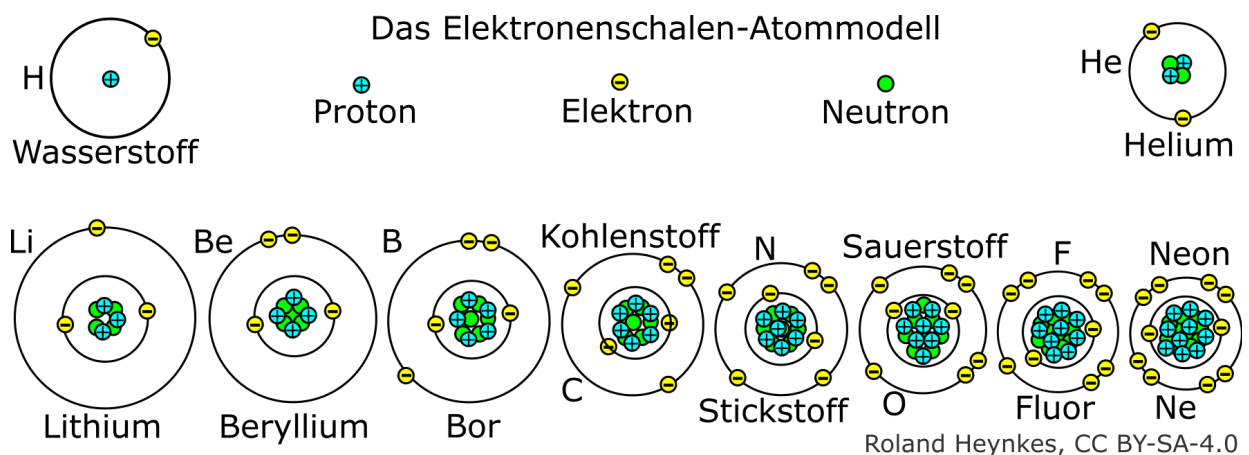


# Atome

Der griechische Philosoph [Leukipp](#) und sein Schüler [Demokrit](#) entwickelten schon vor fast zweieinhalb Tausend Jahren die [Theorie](#), dass alle [Materie](#) aus kleinsten unteilbaren Teilchen bestehen müsse, zwischen denen sich nur leerer Raum befinde. Demokrit nannte diese unteilbaren Teilchen [Atome](#). Endgültig bewiesen ist diese [Theorie](#) bis heute nicht, bisher sprechen aber viele wissenschaftlichen Befunde dafür. Auf der Grundlage wichtiger [chemischer](#) und [mathematischer](#) Vorarbeiten von [Robert Boyle](#), [Daniel Bernoulli](#), des Ehepaars [Marie-Anne Pierrette](#) und [Antoine Laurent de Lavoisier](#) und [Jeremias Benjamin Richter](#) glaubte [John Dalton](#) vor etwas mehr als 210 Jahren, in den kleinsten Teilchen der [chemischen Elemente](#) die unteilbaren [Atome](#) entdeckt zu haben. Deshalb nannte er sie [Atome](#) und so heißen sie bis heute. Allerdings konnte [Ernest Rutherford](#) vor gut 100 Jahren mit einem berühmten [Experiment](#) beweisen, dass unsere sogenannten [Atome](#) keineswegs die unteilbaren kleinsten Teilchen sind, die Leukipp und Demokrit gemeint hatten.

[Atome](#) sind extrem klein. Die Durchmesser der [Atome](#) in [Lebewesen](#) liegen zwischen 0,64 Angström beim [Wasserstoffatom](#) und 4,62 Angström beim Kalium-[Atom](#). 1 Angström sind  $10^{-10}$  Meter oder  $10^{-7}$  Millimeter. Bei einem Durchmesser von 1 Angström müssten  $10^7 = 10$  Millionen [Atome](#) nebeneinander liegen, um eine Strecke von 1 Millimeter zu ergeben. Mit Kalium-[Atomen](#) würden für die Strecke von 1 Millimeter schon gut 2 Millionen [Atome](#) ausreichen, während man gut 15,6 Millionen [Wasserstoffatome](#) bräuchte.

[Atome](#) bestehen aus einem sehr dichten und massereichen, positiv geladenen [Atomkern](#) und einer negativ geladenen [Atomhülle](#). Verglichen mit dem [Atomkern](#) ist die [Atomhülle](#) gigantisch groß, besteht aber fast nur aus nahezu leerem Raum. Besäße ein [Atomkern](#) einen Durchmesser von einem Millimeter, dann überträfe die Fläche eines Querschnittes durch die [Atomhülle](#) mit einem Durchmesser von rund 100 Metern deutlich die Fläche eines Fußballfeldes. In der praktisch leeren [Atomhülle](#) befinden sich winzig kleine, negativ geladene [Elektronen](#). Zusammen erreichen die [Elektronen](#) der [Atomhülle](#) maximal ein Zweitausendstel der [Masse](#) des [Atomkerns](#). Und im Gegensatz zu den [Protonen](#) und [Neutronen](#) des [Atomkerns](#) scheinen die [Elektronen](#) tatsächlich unteilbar zu sein.



Das [Atom](#)-Modell von Niels Bohr sieht vor, dass die [Elektronen](#) den [Atomkern](#) umkreisen wie Planeten ihre Sonne. Dabei sollten die [Elektronen](#) keine [elektromagnetischen Wellen](#) abstrahlen, obwohl zumindest in unserer Welt der großen Dinge im Kreis fliegende elektrisch geladene Teilchen eigentlich genau das tun. Heute weiß man, dass die [Elektronen](#) nicht auf festen Bahnen um den [Atomkern](#) flitzen, weil man

1. nach [Heisenbergs Unschärferelation](#) niemals gleichzeitig den Ort und die Geschwindigkeit ([Impuls](#)) eines [Elektrons](#) kennen kann und
2. weil sich so winzige [Materie](#)-Teilchen wie [Elektronen](#) wie Teilchen und wie [Wellen](#) verhalten können und [Wellen](#) nicht wie Planeten um eine Sonne kreisen.

Heute betrachten wir die [Elektronenschalen](#) als stark vereinfachendes Bild für die unterschiedlichen [Energieniveaus](#), zwischen denen [Elektronen](#) hin und her hüpfen können. Auf ein höheres [Energie-niveau](#) springen sie aber nur, wenn sie durch [Energie](#)-Zufuhr dazu anregt werden. Auf ein niedrigeres [Energieniveau](#) fallen sie unter Abstrahlung von [Energie](#) hinab, wenn es in einem [Atom](#) für ein [Elektron](#) einen freien Platz auf einem niedrigeren [Energieniveau](#) gibt.

## Periodensystem der Elemente

Das [Periodensystem](#) der [chemischen Elemente](#) ordnet die [Elemente](#) nach der Zahl ihrer [Protonen](#), [Valenzelektronen](#) und [Eigenschaften](#) so, dass [chemische Elemente](#) mit ähnlichen [Eigenschaften](#) untereinander stehen.

Jede Zeile ([Periode](#)) im [Periodensystem](#) steht für eine [Elektronenschale](#), die ein [Atom](#) umgibt. Man sieht, dass die kleinsten [chemischen Elemente](#) [Wasserstoff](#) und Helium nur eine [Elektronenschale](#) besitzen, die beim [Wasserstoff](#) ein und beim Helium zwei [Elektronen](#) enthält. Mehr [Elektronen](#) passen in die erste [Elektronenschale](#) nicht hinein. In der zweiten [Periode](#) stehen die [chemischen Elemente](#) mit zwei [Elektronenschalen](#). In sie passen 8 [Elektronen](#) und deshalb gibt es in der zweiten [Periode](#) des [Periodensystems](#) 8 [chemische Elemente](#). Auch in der dritten [Periode](#) stehen acht [chemische Elemente](#), weil auch die dritte [Elektronenschale](#) nur acht [Elektronen](#) aufnehmen kann. Die darunter folgenden [Perioden](#) enthalten mehr [chemische Elemente](#), weil es da unter der wieder nur 8 [Elektronen](#) fassenden [Valenzschale](#) noch eine Art Zwischenschale gibt, in die noch mehr [Elektronen](#) passen. Da wird es komplizierter, als wir es für die [Biologie](#) wissen müssen.

Innerhalb einer Zeile ([Periode](#)) nehmen die Durchmesser der [chemischen Elemente](#) von links nach rechts ab, weil ungefähr gleich weit vom [Atomkern](#) entfernte [Elektronen](#) von immer mehr [Protonen](#) im [Atomkern](#) angezogen werden.

