

Etappe 1 - Die Atommasse

Eine alte Vermutung wird bestätigt

Schon vor rund 2400 Jahren behauptete der griechische Denker DEMOKRIT, dass die Welt aus kleinen Teilchen besteht. Da man aber keine Möglichkeit hatte, diese Teilchen sichtbar zu machen, konnte sich seine Idee nicht durchsetzen. Erst über 2000 Jahre später wurden DEMOKRITS Vorstellungen wieder aufgegriffen. JOHN DALTON, ein Engländer, stellte sich um 1808 vor, dass die verschiedenen Stoffe aus verschiedenen kleinen Teilchen bestehen würden. Die kleinen Teilchen stellte er jeweils als winzige Kügelchen dar. Dieses „Daltonmodell vom Aufbau der Materie“ hatte in den Folgejahren bei den Naturwissenschaftlern allmählich Erfolg. Heute liefern uns Rastertunnelmikroskope (Abb. 1) sehr genaue Darstellungen von Oberflächen fester Stoffe (Abb. 2: Oberfläche einer Goldfolie). Diese zeigen, dass alle Stoffe letztlich aus kleinen Teilchen zusammengesetzt sind.

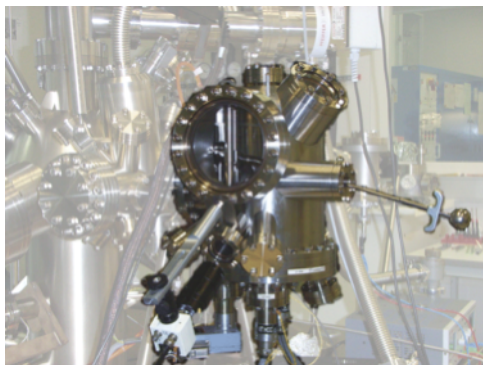


Abbildung 1: Rastertunnelmikroskop.

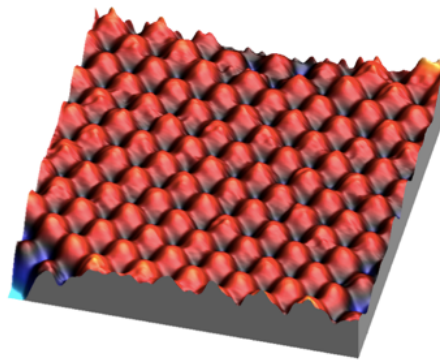


Abbildung 2: Oberfläche einer Goldfolie.

Die atomare Masseneinheit (atomic mass unit)

Das Rastertunnelmikroskop ist der „Ferrari“ unter den Mikroskopen. Mit ihm lassen sich Strukturen sichtbar machen, die einen Durchmesser von weniger als 0,0000000001 Metern haben. Der Durchmesser der kleinen Teilchen, aus denen unsere Welt aufgebaut ist, liegt in genau dieser Größenordnung. Eine logische Konsequenz ist, dass diese winzigen Teilchen auch nur eine sehr kleine Masse haben. So gilt für die **Masse m** eines Gold-Atoms:

$$m_{(\text{Gold-Atome})} = 0,0000000000000000000000000327 \text{ g}$$

Mit Hilfe der Exponentialschreibweise lässt sich diese ungeheuer kleine Zahl einfacher schreiben. Wir erhalten:

$$m_{(\text{Gold-Atome})} = 3,27 \cdot 10^{-22} \text{ g}$$

Trotzdem bleibt der Umgang mit solchen Zahlen sehr umständlich. Aus diesem Grunde wurde für den atomaren Bereich eine neue Masseneinheit eingeführt:

Die Atome mit der geringsten Masse sind die Wasserstoff-Atome. So hat ein Lithium-Atom die siebenfache Masse eines Wasserstoff-Atoms, ein Kohlenstoff-Atom die zwölfwache Masse usw. Die Atommassen der Elemente kann also als Vielfaches der Masse des Wasserstoff-Atoms ausgedrückt werden. Dies geschieht mit der atomaren Masseneinheit (atomic mass unit), die mit dem Symbol „u“ abgekürzt wird. Es ergeben sich folgende Ergebnisse:

$$m_{(\text{Wasserstoff-Atom})} = 1 \text{ u}$$

$$m_{(\text{Lithium-Atom})} = 7 \text{ u}$$

$$m_{(\text{Kohlenstoff-Atom})} = 12 \text{ u}$$

usw.

Natürlich ist auch eine Umrechnung zwischen der atomaren Masseneinheit und den im Alltag gebräuchlichen Masseneinheiten möglich. Es gilt:

$$1 u = 1,66 \cdot 10^{-24} g$$

Dieser auf den ersten Blick sehr ungewöhnliche Zusammenhang lässt sich vielleicht etwas besser verstehen, wenn man ihn mit dem analogen Zusammenhang für die Masseneinheit „Tonne“, einer uns aus dem Alltag eher bekannten Masseneinheit, vergleicht. Es gilt: $1 t = 1000 kg = 1000000 g = 1 \cdot 10^6 g$. Bei einer Tonne handelt es sich also um eine relativ große Masse. Ein u muss demnach eine winzig kleine Masse sein.

Die Atommasse im PSE!

In vielen Chemie-Unterrichtsräumen an Schulen und Hochschulen hängt eine Wandtafel mit dem Periodensystem der Elemente (Abb. 3). Darauf sind die chemischen Elemente nach einem einheitlichen Schema angeordnet, auch wenn es Varianten in der Gestaltung gibt. Die Masse eines einzelnen Atoms, also die Atommasse, ist eine wichtige Information. Deshalb wird in (fast) allen Periodensystemen neben dem Symbol und der Ordnungszahl auch die Atommasse angegeben (Abb. 4). Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird dabei die Atommasse nicht in der Einheit „Gramm (g)“ oder „Kilogramm (kg)“, sondern in der „atomaren Masseneinheit u“ angegeben.

Das Periodensystem der Elemente

Ordnungszahl — 1 — Symbol — Vorkommen
Masse (u) — 1,0079 —
x fest x natürlich
x flüssig x nat. radioaktiv
x gasförmig x synthetisch

Serie

- Alkalimetall
- Erdalkalimetall
- Lanthanoid
- Actinoid
- Übergangsmetall
- Halbmetall
- Metalloid
- Nichtmetall
- Halogen
- Edelgas

Innere Übergangsmetalle (Lanthanoide und Actinoide)

© Copyright 2008 Periodensystem.info - Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigung nur mit Genehmigung.

Abbildung 3: Das Periodensystem (PSE).

Ordnungszahl	1	Symbol
	H	
Masse (u)	1,0079	

Abbildung 4: Weitere Informationen zum jeweiligen Element.