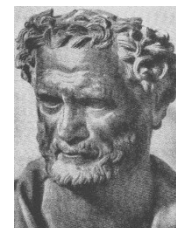


Teilchenmodell und Atommodell im Vergleich

„Nur scheinbar hat ein Ding eine Farbe, nur scheinbar ist es süß oder bitter, in Wirklichkeit gibt es nur Atome im leeren Raum.“ So wird der Grieche Demokrit zitiert. Er nahm an, dass Materie aus kleinsten, nicht weiter zerlegbaren Teilchen aufgebaut sei. Nach seiner Vorstellung können unendlich viele verschiedene Teilchensorten existieren.

John Dalton erkannte, dass es Phänomene gab, die mit dem Teilchenmodell nach Demokrit nicht zu erklären waren, so z.B. die Erhaltung der Masse oder das Gesetz der konstanten Massenverhältnisse. Er postulierte, dass die Anzahl der unterschiedlichen kleinsten Teilchen, die Atome, beschränkt ist. Sie entspricht der Anzahl der verschiedenen chemischen Elemente. Atome können bei chemischen Reaktionen miteinander verbunden werden (Synthese) und verbundene Atome wieder voneinander getrennt werden (Analyse). Sein Modell beruht auf den folgenden **Kernaussagen**:



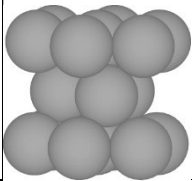
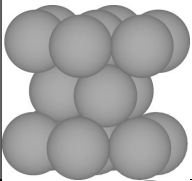
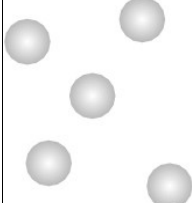
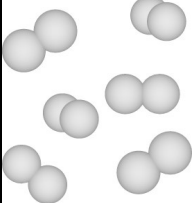
Demokrit
460–370 v. Chr

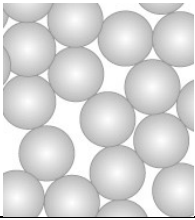
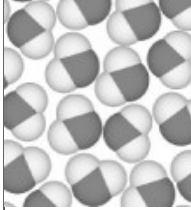
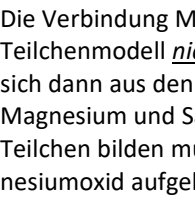
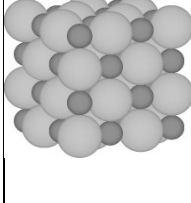


John Dalton
(1766-1844)

1. Jedes Element besteht aus kleinsten, unteilbaren Teilchen, den Atomen.
2. Alle Atome eines Elements haben die gleiche Masse und Größe. Die Atome unterschiedlicher Elemente unterscheiden sich in Größe und Masse.
Es gibt daher genauso viele Atomsorten wie Elemente.
3. Atome können durch chemische Vorgänge weder vernichtet noch erzeugt werden.
4. Bei chemischen Reaktionen werden die Atome neu angeordnet und in einem bestimmten Zahlenverhältnis verknüpft.

Wir haben bisher zunächst das Teilchenmodell nach Demokrit und später das Atommodell nach Dalton kennengelernt. Für viele Anwendungen z.B. die Erklärung von Aggregatzuständen ist das Teilchenmodell völlig ausreichend. Die folgende Gegenüberstellung zeigt jedoch, dass es viele Beispiele gibt, bei denen das Teilchenmodell von Demokrit an seine Grenzen stößt oder sogar unbrauchbar ist und dass das Atommodell nach Dalton besser geeignet ist.

	Teilchenmodell nach Demokrit	Atommodell nach Dalton
Zinn	 Die kleinsten Zinnteilchen werden hier als Kugeln dargestellt.	 Die kleinsten Zinnteilchen werden als gleichartige Kugeln dargestellt. Die kleinsten Teilchen eines Elements werden Atome genannt.
Sauerstoff	 Die kleinsten Sauerstoffteilchen werden als einfache Kugeln dargestellt. Diese Darstellung ist ungenau.	 Die kleinsten Sauerstoffteilchen sind Sauerstoffmoleküle. Sie bestehen aus zwei Sauerstoffatomen.

Wasser		Die kleinsten Teilchen des Wassers werden als Kugeln dargestellt. Diese Darstellung ist ungenau.		Die kleinsten Teilchen des Wassers sind Wassermoleküle . Sie bestehen aus zwei Wasserstoffatomen und einem Sauerstoffatom.
Magnesiumoxid		Die Verbindung Magnesiumoxid ist mit dem Teilchenmodell <i>nicht sinnvoll</i> darstellbar, da sich dann aus den Atomen der Ausgangsstoffe Magnesium und Sauerstoff völlig neuartige Teilchen bilden müssen, aus denen dann Magnesiumoxid aufgebaut sein würde.		Magnesiumoxid besteht aus einer regelmäßigen Anordnung gleich vieler Atome der Elemente Magnesium und Sauerstoff.

Merke:

- Ein **Molekül** besteht aus zwei oder mehr Atomen derselben oder verschiedener Art mit einer genau festgelegten Anzahl an Atomen (Bsp. das Wassermolekül, das aus zwei Wasserstoffatomen und einem Sauerstoffatom besteht). Solche Verbindungen heißen Molekülverbindungen.
- **Salzartige Verbindungen** (Bsp. Magnesiumoxid) bilden hingegen komplexe Gitterstrukturen, die unterschiedlich groß sein können.
- Die **Elemente** Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Fluor, Chlor, Brom und Iod liegen im als zweiatomige Moleküle vor Bsp. O_2 , H_2 ...

Die Elementsymbole

Dalton verwendete für jedes Element ein eigenes Elementsymbol aus kleinen Kreisen mit unterschiedlichem Inhalt. Der Schwede Berzelius (1779-1848) schlug dagegen vor, Elementsymbole einzuführen, die aus Buchstaben bestehen. Dies stellt bis heute die Grundlage für Elementsymbole dar.

Element	Symbol Dalton	lat. Name	heutiges Elementsymbol
Wasserstoff		Hydrogenium	H
Sauerstoff		Oxygenium	O
Gold		Aurum	Au

Aufgaben:

1. In der Natur existieren nur etwa 92 Elemente. Erkläre, weshalb es jedoch viele Millionen unterschiedliche Stoffe gibt.
2. Erkläre, weshalb es nicht möglich ist, durch eine chemische Reaktion ein Element in ein anderes umzuwandeln.
3. Erkläre am Beispiel von Wasser a) warum das Teilchenmodell ausreicht, um das Schmelzen von Eis darzustellen und b) warum es nicht ausreicht, um die Bildung von Wasser aus den Elementen Wasserstoff und Sauerstoff zu erklären.
4. Erläutere, welchen Vorteil die Verwendung von Symbolen bringt.