

Fachliche und didaktische Grundlagen

Basiswissen

Welches Modell ist für die Einführung der Formelsprache geeignet?

Das „Rosinenkuchen-Modell“ (*W. Thomson*) und auch das „Erdbeer-Modell“ (*Stark*) eignen sich für die Einführung der Formelsprache auf keinen Fall, da man sonst auch die Aufnahme von positiver Ladung bei der Elektrolyse annehmen müsste. Auch das strukturierte Atommodell von *J. J. Thomson* (oft fälschlicherweise Erdbeer-Modell genannt) ist ungeeignet, da in diesen Modellen das Atom als mit einer kompakten „positiven Masseladung“ erfüllt angenommen wird. Am ehesten wäre noch das *Lenardsche* Dynamidenatom geeignet, da der Schüler hier eine Ausgewogenheit von positiven und negativen Ladungsteilchen erkennen könnte. (Auch dieses Modell wird oft in Unkenntnis der geschichtlichen Tatsachen als Erdbeer-Modell oder *Thomson-Modell* bezeichnet).

Ein Einführen oder Behandeln möglichst aller dieser Atommodelle, wie es von manchen Didaktikern gefordert wird, kann nicht sinnvoll sein. Das erstrebte Ziel, dass der Schüler den Aspektcharakter von Atommodellen erkennt, wird durch ein solches Vorgehen mit Sicherheit nicht erreicht. Der Schüler möchte hier selbst erfahren, was bei der Elektrolyse von Kupfersulfat geschieht, und er erwartet eine klare und für ihn verständliche Information, eine Vorstellung, die ihm das Geschehen begreiflich macht. Mit der Zeit werden sich für den Eingeweihten interessante Betrachtungen verschiedener Modelle der Schüler herauskristallisieren. „Herumführen“ an Modellen, die aus seiner Sicht hat er nicht. Der Sprung in die Vorstufe eines moderneren chemischen Atommodells ist für den Schüler schwierig. Zur Begründung der Schwierigkeiten möchte man daran denken, dass die Chemie der letzten Jahrzehnte brauchten, um mit Hilfe moderner Methoden ein solches Modell zu entwickeln.

Für sehr bescheidene Ansprüche und bei einem weitgehenden Verzicht auf Reaktionsschemata im Chemieunterricht (Hauptschule) wäre das **Dalton-Modell** geeignet. An dreidimensionalen Darstellungen fehlt es nicht auf dem Lehrmittelmarkt, z. B. Druckknopfmodell von Phywe, Kugel-Stäbchen-Modell von CVK, Minit-Molekülbaukasten der Firma Mauer, u. a.

Sollte man aber beabsichtigen, ein Kern-Hülle-Modell im Chemieunterricht zu benutzen, so wäre die Einführung des *Dalton-Modells* geradezu schädlich, weil dadurch beim Schüler Blockaden entstehen, die nur schwer abbaubar sind. Einen genaueren Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten und die Grenzen des *Dalton-Modells* kann die nachfolgende Übersicht geben:

DALTON-MODELL

Voraussetzungen:

Atome als Bausteine der Elemente.
Atome sind unvorstellbar klein, haben eine geringe Masse.
Wir stellen uns Atome als kompakte Kugeln mit diskreten Bindemöglichkeiten vor.

Mittleres Abstraktionsniveau

Leistungsfähigkeit:

Unterscheiden von physikalischen und chemischen Vorgängen.
Unterscheiden Gemisch – chemische Verbindung.
Element – einfacher Stoff.
Verbindung – zusammengesetzter Stoff.
Analyse – Synthese.
Aufstellen von Reaktionsgleichungen, aber ohne tiefere chemische Formelsprache. Der Schüler muss Wertigkeiten anwenden.
Stoichiometrische Berechnungen.
Gesetz von der Erhaltung der Masse.
Gesetz der konstanten Proportionen.

Das Modell ist zwar leicht zu erarbeiten. Seine Verwendung ist aber bedenklich, da es beim weiterführenden Unterricht mit dem Kern-Hülle-Modell blockierend wirken kann. Ist bei geringem Anspruchsniveau (z. B. Hauptschule) das Modell Endstation, dann erscheint seine Einführung lohnend.

Grenzen:

Auf Einsicht basierende Aufstellung von Reaktionsgleichungen.
Unterscheidung Ionenbindung – Atombindung.
Elektrochemische Vorgänge
Einblick in den Aufbau des Periodensystems.
Säure - Base - Neutralisation.

Kern-Hülle-Modell

Als besonders brauchbar für den grundlegenden Chemieunterricht ist ein Kern-Hülle-Modell anzusehen. Es fußt auf der Tatsache, dass das Atom aus dem Atomkern mit Protonen und Neutronen und der Elektronenhülle aufgebaut ist. Während man den Einfluss des Kerns in der Chemie weitgehend bei der chemischen Bindung vernachlässigen kann – sieht man davon ab, dass die Ordnungszahl im Periodensystem durch die Anzahl der Protonen definiert ist – spielt die Elektronenhülle bei der chemischen Bindung und der darauf aufbauenden Formelsprache die entscheidende Rolle.

Es empfiehlt sich, im Hinblick auf die *Lewis-Schreibweise* die Elektronen in der Hülle paarweise anzuordnen. Die Darstellung in Form des *Bohrschen-„Schützenscheiben-Modells“* ist nicht sinnvoll. Generationen von Schü-