

Faltblatt Chemie: Teilchenmodell			
F FACHWISSEN	E ERKENNTNISGEWINN	K KOMMUNIKATION	B BEWERTUNG ¹

Wo WURDE UNTERRICHTET?

Erstes Jahr Chemieunterricht (Kl. 9, G9)

VORAUSSETZUNGEN:

ANGESTEUERTE FACHLICHE KOMPETENZEN

Die Schülerinnen und Schüler

- können das Teilchenmodell zur Erklärung von Aggregatzuständen, Diffusions- und Lösungsvorgängen anwenden (Baden-Württemberg 2004),
- beschreiben modellhaft den submikroskopischen Bau ausgewählter Stoffe (KMK).

ANGESTEUERTE ÜBERFACHLICHE KOMPETENZEN

Die Schülerinnen und Schüler

- können Modelle zur Erklärung von Sachverhalten entwickeln, anwenden, deren Gültigkeitsbereiche prüfen (Baden-Württemberg 2004),
- beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und/oder mit Hilfe von Modellen und Darstellungen (KMK).

HINWEISE:

Für den weiteren Erfolg des Unterrichts ist es besonders wichtig, dass bei der Einführung des allerersten Teilchenmodells nicht zu viele Vorstellungen bei den Schülern haften bleiben, die auf Dauer nicht tragfähig sind. Bekannte solche "Fehlvorstellungen" sind etwa

- Eigenschaften der Stoffe (Farbe, Schmelztemperatur u. ä.) werden auf die Teilchen übertragen.
- Zwischen den Teilchen ist nicht nichts, sondern etwa Luft.
- Ähnlich ist die Vorstellung, Teilchen könnten in einem flüssigen Medium schwimmen, wobei übersehen wird, dass dieses Medium auch aus Teilchen aufgebaut sein muss.
- Das Modell wird als Realität gesehen, also Teilchen mit kleinen Bällen gleichgesetzt.

KOPIERVORLAGE:²

¹ In den Naturwissenschaften stehen die Kompetenzbereiche Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung im Vordergrund (siehe KMK-Bildungsstandards). Hier wird durch Einfärbungen kenntlich gemacht, welche Kompetenzbereiche das ausgearbeitete Beispiel besonders berührt.

Testbogen siehe **s. u.**

Folie zur Förderung: **s. u.**

ANMERKUNGEN

Zu 1.

Der Hinweis, dass die Teilchen nicht sichtbar sind, macht noch einmal klar, dass damit jede Aussage über ihr Aussehen und ihre Farbe sinnlos ist.

Zu 2.

Dass die Teilchen nicht verschwinden können, sondern beim Eindampfen der Lösung das Salz und damit seine Teilchen wieder da sind, kann experimentell gezeigt werden. Allerdings war ja zwischendurch das Salz ja wirklich verschwunden. Der Stoff mit der charakteristischen Kristallform und der hohen Schmelztemperatur war nicht vorhanden. Insofern kann man Aussagen, dass zwischendurch wohl andere Teilchen gebildet worden sein müssen, nicht von der Hand weisen. Hier können Untersuchungen über den Massenerhalt beim Lösen zeigen, dass die Teilchen auf keinen Fall verschwunden sind. Ihre Masse ist ja noch vorhanden. So wird klar, dass die Eigenschaften eines Stoffes nicht nur von der Art des Teilchens sondern auch davon abhängen, wie sich die Teilchen zusammenlagern.

Übrigens ist der salzige Geschmack einer Salzlösung kein Beweis für das Vorhandensein der ursprünglichen Salzteilchen in der Lösung. Der salzartige Geschmack von Salz beruht immer darauf, dass im Mund eine Lösung erzeugt wird, deren Geschmack man wahrnimmt. Wie reines, ungelöstes Salz schmeckt, kann man gar nicht wissen.

Zu 3.

Wird diese Aussage für richtig erachtet, muss noch einmal darauf hingewiesen werden, dass alle Stoffe aus Teilchen aufgebaut sind, also auch Luft. Eine Zeichnung eines Kristalls mit Umgebung auf Teilchenebene klärt den Sachverhalt.

Zu 4.

Die Brownsche Bewegung sichtbarer Körnchen aufgrund der Stöße nicht sichtbarer Teilchen sieht man unter dem Mikroskop tatsächlich nach einiger Zeit nicht mehr, wenn die Flüssigkeit eintrocknet. Auch das Schütteln von Kugeln hört wieder auf, wenn die Energie des Schüttlers nicht mehr zugeführt wird. Hier muss dem Schüler der Unterschied zwischen dem Modell und seinen Veranschaulichungsmöglichkeiten deutlich gemacht werden.

Zu 5.

² Die Schüler- und Fördermaterialien aller Beispiele befinden sich in der Anlage als Kopiervorlage. Auf einen doppelten Abdruck wurde verzichtet.

Teilchen müssen als unveränderlich (solange der Stoff existiert) postuliert werden. Nur ihre Bewegung kann variieren. So wird der Schmelzvorgang auf Teilchenebene klarer.

Zu 6.

Wie bei 1. kann man über das Aussehen der Teilchen nichts sagen. Die Tischtennisbälle sind nur ein Versuch, etwas anschaulich zu machen, was man nur denken aber nicht anfassen kann.

Zu 7.

Die Formulierung „schwimmen“ in Wasser führt bei manchen Schülern zu der Vorstellung, die Teilchen hielten sich (wie ein menschlicher Schwimmer) nur an der Oberfläche auf. Es soll aber eigentlich die Diskussion darüber angeregt werden, ob das Medium Wasser als Kontinuum gesehen wird oder ob auch auf das Lösungsmittel das Teilchenmodell angewandt werden muss. Erfahrungsgemäß gibt es an dieser Stelle Klärungsbedarf.

FÖRDERMÖGLICHKEIT ZU 7.

Kopiervorlage für eine Folie siehe **Anhang 1-2**

Die Folie wird den Schülern zusammen mit der Frage präsentiert "Welche Darstellung beschreibt zutreffender eine Zuckerlösung auf der Teilchenebene?"

Wieder wird es darauf hinauslaufen, dass man nicht den einen Stoff (Zucker) auf Teilchenebene betrachten kann und gleichzeitig der andere Stoff (Wasser) auf der Stoffebene bleibt. Deswegen ist nur die zweite Darstellungsart auf der Folie korrekt.

Kleine Diagnose

1. Wenn du als Erste(r) das Blatt erhältst, kreuze die richtigen Aussagen in der ganz **rechten** Spalte an (O) und knicke dann das Blatt an den gestrichelten Linien nach hinten (erst 1., dann zur Sicherheit 2.). Gib es dann deinem Mitschüler.
2. Wenn du als Zweite(r) das Blatt erhältst, falte nicht auf und kreuze die richtigen Aussagen auf der rechten Seite an (◇).
3. Faltet dann das Blatt gemeinsam auf, diskutiert miteinander die Ergebnisse und tragt dann zusammen die Kreuze bei den richtigen Aussagen in der linken Spalte ein.

- | | | | | | |
|--------------------------|--|---|----|----|---|
| <input type="checkbox"/> | 1. Die kleinen Teilchen von Schwefel sind gelb. | ◇ | 2. | 1. | O |
| <input type="checkbox"/> | 2. Beim Lösen von Salz in Wasser verschwinden kleine Teilchen. | ◇ | | | O |
| <input type="checkbox"/> | 3. Zwischen den kleinen Teilchen eines Kristalls ist Luft. | ◇ | | | O |
| <input type="checkbox"/> | 4. Die Bewegung der kleinen Teilchen kommt nie zum Stillstand. | ◇ | | | O |
| <input type="checkbox"/> | 5. Kleine Teilchen können nicht schmelzen. | ◇ | | | O |
| <input type="checkbox"/> | 6. Kleine Teilchen sehen aus wie Tischtennisbälle. | ◇ | | | O |
| <input type="checkbox"/> | 7. Bei Zuckerwasser schwimmen kleine Zuckerteilchen in Wasser. | ◇ | | | O |



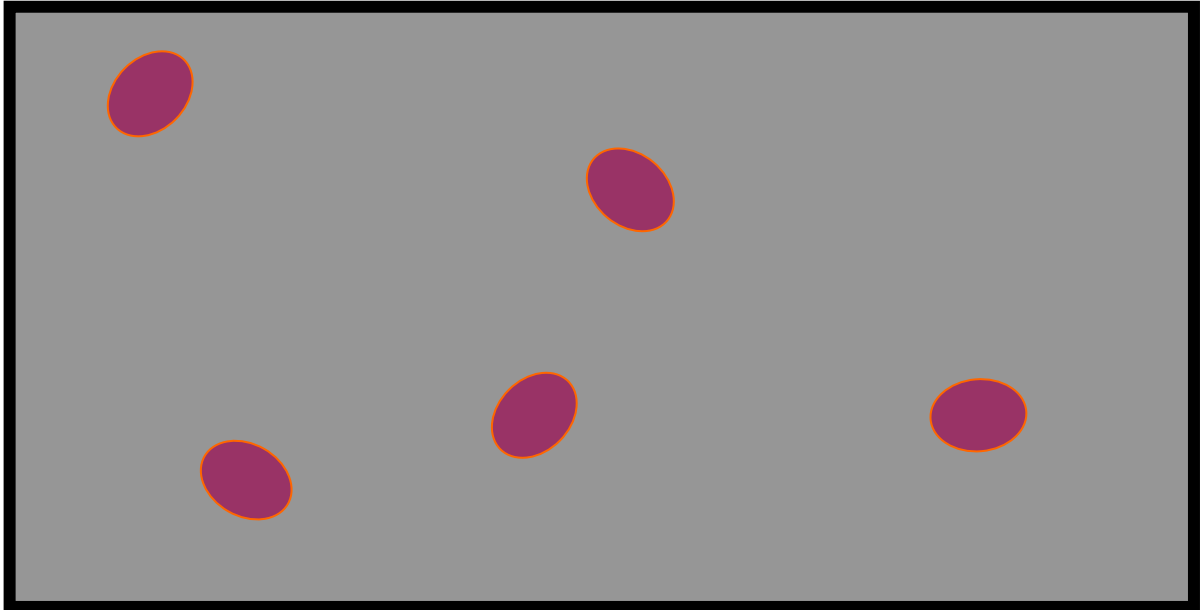
Kleine Diagnose

1. Wenn du als Erste(r) das Blatt erhältst, kreuze die richtigen Aussagen in der ganz **rechten** Spalte an (O) und knicke dann das Blatt an den gestrichelten Linien nach hinten (erst 1., dann zur Sicherheit 2.). Gib es dann deinem Mitschüler.
2. Wenn du als Zweite(r) das Blatt erhältst, falte nicht auf und kreuze die richtigen Aussagen auf der rechten Seite an (◇).
3. Faltet dann das Blatt gemeinsam auf, diskutiert miteinander die Ergebnisse und tragt dann zusammen die Kreuze bei den richtigen Aussagen in der linken Spalte ein.

- | | | | | | |
|--------------------------|--|---|----|----|---|
| <input type="checkbox"/> | 1. Die kleinen Teilchen von Schwefel sind gelb. | ◇ | 2. | 1. | O |
| <input type="checkbox"/> | 2. Beim Lösen von Salz in Wasser verschwinden kleine Teilchen. | ◇ | | | O |
| <input type="checkbox"/> | 3. Zwischen den kleinen Teilchen eines Kristalls ist Luft. | ◇ | | | O |
| <input type="checkbox"/> | 4. Die Bewegung der kleinen Teilchen kommt nie zum Stillstand. | ◇ | | | O |
| <input type="checkbox"/> | 5. Kleine Teilchen können nicht schmelzen. | ◇ | | | O |
| <input type="checkbox"/> | 6. Kleine Teilchen sehen aus wie Tischtennisbälle. | ◇ | | | O |
| <input type="checkbox"/> | 7. Bei Zuckerwasser schwimmen kleine Zuckerteilchen in Wasser. | ◇ | | | O |

**Welche Darstellung auf der Teilchenebene beschreibt eine
Zuckerlösung zutreffender?**

1. Darstellung von Zuckerwasser




Zuckerteilchen


Wasserteilchen

2. Darstellung von Zuckerwasser

