

AK MiniLabor

4. Kategorie: Chemie & Animationen



Teilchen

Teilchenmodell – Aggregatzustände
besonders für den Anfangsunterricht

Beschreibung des Programms:

Modell

Von Dingen, die man nicht anfassen oder sehen kann, macht man sich ein Modell, um sich diese besser vorstellen bzw. verstehen zu können. Aber: Modelle haben fast immer einen Haken. So kann man sich z.B. in eine noch so maßstabsgetreue Modelleisenbahn nicht hineinsetzen.

Wir in der Chemie benutzen immer ein möglichst einfaches Modell. Kann das Modell die Realität **nicht mehr erklären**, ändern wir es oder ersetzen es durch ein **anderes Modell**.

Schon die alten Griechen hatten die Idee, die John Dalton erst um 1800 n. Chr. wieder aufgriff: Jeder Stoff lässt sich so lange teilen, bis physikalisch nicht mehr trennbare **kleinste Teilchen** übrigbleiben. Die Teilchen können wir auch mit einem Mikroskop nicht sehen – wir brauchen ein Modell.

Ein **Reinstoff** enthält nur gleiche kleinste Teilchen.

Ein **Gemisch** enthält verschiedene kleinste Teilchen.

1. Teil: Teilchenmodell

Vier Bechergläser mit Wasser, Zuckerlösung, Salzlösung und nochmals Wasser können mit einer „Lupe“ betrachtet werden. Die jeweils vorhandenen Teilchen werden symbolisch dargestellt. Im vierten Becherglas wird gezeigt, dass auch reines Wasser, wegen der Autoprotolyse, noch weitere Teilchen enthält.

<<< Teilchenmodell Aggregatzustände >>>

Teilchenmodell

Von Dingen, die man nicht anfassen oder sehen kann macht man sich ein Modell, um sich diese besser vorstellen bzw. verstehen zu können. Modelle haben aber fast immer einen Haken. So kann man sich in eine Modelleisenbahn nicht hineinsetzen.

Wir in der Chemie benutzen immer ein möglichst einfaches Modell. Kann es die Realität **nicht mehr erklären**, ändern wir es oder ersetzen es durch ein **anderes Modell**.

Schon die alten Griechen hatten die Idee, die John Dalton erst um 1800 n. Chr. wieder aufgriff: Jeder Stoff lässt sich solange teilen, bis physikalisch nicht mehr trennbare und für uns auch mit einem Mikroskop nicht mehr sichtbare **kleinste Teilchen** übrig bleiben.
Ein **Reinstoff** enthält nur gleiche kleinste Teilchen,
ein **Gemisch** enthält verschiedene kleinste Teilchen.

"Wasser"	Zuckerlösung	Kochsalzlösung	Reinstwasser
----------	--------------	----------------	--------------

Extra für Schlaumeier: Von 10.000.000 "Reinstwasserteilchen" stoßen mal 2 zusammen und bilden 2 neue geladene Teilchen, die den Strom leiten. Diese können zusammenstoßen und wieder Wasserteilchen bilden. Wasser ist **kein** Reinstoff. Siehe Animation => 1 von 10.000.000 (10⁻⁷)

Bitte tippen Sie auf eines der Bechergläser

Bedienung:

Tippt auf eins der Bechergläser, zeigt die Lupe den Inhalt vereinfacht und stark vergrößert an. Ein Klick auf 1 von 10.000.000 zeigt, wie wenige Teilchen in Ionen umgewandelt sind.

Daher bemüht man den Logarithmus. Mit den Tasten „+“ bzw. „-“ kann man die Darstellungen ändern.

<p>Hier erkennt man 10 Wasserteilchen, von denen 2 miteinander reagiert haben.</p> <p>Dabei sind entstanden: ein positives Teilchen und ein negatives Teilchen (Ionen)</p> <p>Zwei der unterschiedlich geladenen Ionen können wieder zu neutralen Wasserteilchen reagieren.</p> <p>entstehen Teilchen die den Strom leiten: 1 positives und 1 negatives</p>	<p>Hier sollen 10 x 10 = 100 Bildschirme zu sehen sein! Auf jedem Bildschirm sind schematisch 100.000 Wasserteilchen dargestellt. Das macht hundert mal hunderttausend = 10 Millionen Teilchen. Nur 2 von denen haben miteinander reagiert. (Ecke oben links)</p> <p>Dabei sind entstanden: ein positives Teilchen und ein negatives Teilchen (Ionen)</p> <p>negatives Ion +++ Bei der Reaktion von zwei Wasserteilchen</p>
<p>Durch Autoprotolyse entstehen aus Wasser H_3O^+ und OH^- -Ionen.</p>	<p>Die beiden geladenen Teilchen sind im Kästchen (oben links) in dieser Abbildung nicht mehr zu sehen.</p>

2. Teil: Aggregatzustände

Um zum zweiten Teil (Aggregatzustände) zu kommen, am oberen Bildrand auf den Begriff klicken!

Das Dreieck „fest-flüssig-gasförmig“ mit den Namen der Phasenübergänge wird so dargestellt, dass der steigende Energieinhalt der Stoffe veranschaulicht wird.

Wichtigste Botschaft:

Es gibt kein „heiß“ und „kalt“, sondern nur energiearme (langsame) und energiereiche (schnelle) Teilchen!

Bedienung:

Man tippt auf den Kreis mit dem jeweiligen Aggregatzustand und erhält in einer Animation das Verhalten der Teilchen. Ein Klick auf die „Hand“ am rechten oberen „Gefäßrand“ liefert weitere Aufschlüsse.

Bitte auf einen der Begriffe tippen!

Modelle der Aggregatzustände

Nach den Modellvorstellungen gibt es bei den kleinsten Teilchen zwei Arten von Energie:
 1. Energie, beruhend auf der **Anziehungskraft** der Teilchen untereinander (potenzielle Energie.)
 2. Die **Bewegungsenergie** der Teilchen (kinetische Energie)
Temperatur: Die Bewegungsenergie - nicht die Energie der Anziehung der Teilchen - äußert sich für uns als Wärme.
 Die Temperatur ist also nach dem Teilchenmodell ein Maß für die **Stärke der Bewegung** der kleinsten Teilchen.

Aggregatzustand: GASFÖRMIG

Anziehung
 Es gibt keine Anziehungskräfte mehr. Energieübertragung durch Anstoßen an andere Teilchen oder Wände.

Bewegung
 Die Teilchen fliegen mit großer Geschwindigkeit und großem Abstand "regellos" gradlinig umher.

Die Gasteilchen fliegen regellos umher.
 Das Antippen des Gefäßes ändert nichts

Bitte auf einen der Begriffe tippen!

Modelle der Aggregatzustände

Nach den Modellvorstellungen gibt es bei den kleinsten Teilchen zwei Arten von Energie:
 1. Energie, beruhend auf der **Anziehungskraft** der Teilchen untereinander (potenzielle Energie.)
 2. Die **Bewegungsenergie** der Teilchen (kinetische Energie)
Temperatur: Die Bewegungsenergie - nicht die Energie der Anziehung der Teilchen - äußert sich für uns als Wärme.
 Die Temperatur ist also nach dem Teilchenmodell ein Maß für die **Stärke der Bewegung** der kleinsten Teilchen.

Aggregatzustand: FLÜSSIG

Anziehung
 Die Anziehungskräfte sind gelockert aber noch da. Der Abstand der Teilchen ist größer.

Bewegung
 Die Teilchen bewegen sich einzeln aber meist in zusammenhaltenden Verbinden. Sie passen sich der Gefäßform an

Flüssige Teilchen hängen zwar noch zusammen
 „schwappen“ aber nach Antippen die Wand hoch

2b. Phasenübergänge

Auch die Phasenübergänge werden in Animationen dargestellt. Dabei ist wichtig, dass auch die Temperatur (Heizen und Abkühlen) als „Anstoßen“ verschieden schneller Teilchen dargestellt wird.

Bedienung:

Tippen auf die Pfeile oder auf das jeweilige Wort des Phasenübergangs unterhalb bzw. oberhalb der Pfeile! Anschließend auf den „Startpfeil“ neben dem „Behälter“ klicken.

Eine Temperaturkurve für das Beispiel Wasser verdeutlicht die Zusammenhänge:

Bereich I: Erwärmen

Durch die zugeführte Energie schwingen die Teilchen immer schneller um ihre Ruhelage, die Temperatur vom Eis steigt.

Bereich II: Aggregatzustandsänderung

Durch die zugeführte Energie werden die Abstände der Teilchen größer und die Anziehungskräfte kleiner. Das Eis von 0° wird zu Wasser von 0° .

Bereich III: Erwärmen

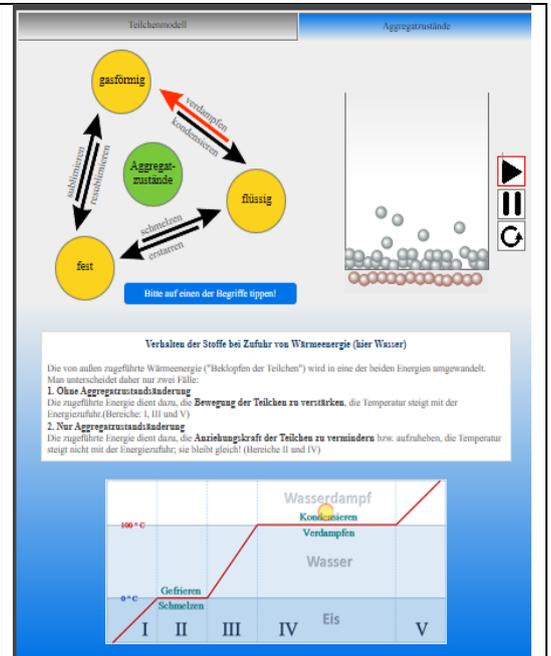
Durch die zugeführte Energie bewegen sich die Wasserteilchen immer schneller, die Temperatur vom Wasser nimmt zu.

Bereich IV: Aggregatzustandsänderung

Durch die zugeführte Energie rücken die Wasserteilchen auseinander, sodass keine Anziehungskräfte mehr vorhanden sind. Wasser von 100° wird zu Wasserdampf von 100°

Bereich V: Erwärmen

Durch die zugeführte Energie bewegen sich die Wasserdampfteilchen immer schneller. Die Temperatur vom Wasserdampf steigt.



„Heiße“ schnellere rote Teilchen bewirken das Verdampfen

Hier ist alles gasförmig.