

# Mikrokosmos – Vorstellungen von der Welt des Kleinen

Ariane Pieta, Leonberg

Unterschiedliche Alltagsphänomene können durch einfache Experimente beobachtet und erklärt werden, wenn sie im makroskopischen Bereich liegen. Geht es um Vorgänge, die mit dem bloßen Auge nicht zu sehen sind, muss auf Modelle zurückgegriffen werden.

Diese Unterrichtseinheit ermöglicht Ihren Schülern durch Versuche eine eigene Modellvorstellung zum Aufbau der Stoffe zu entwickeln und diese auf Alltagsphänomene zu übertragen. Dabei wird das Verständnis für das Teilchenmodell gefestigt und Ihre Schüler gewinnen Erkenntnisse für zukünftige Inhalte.



Wie ist der Stoff aufgebaut? Modellvorstellungen versuchen eine Erklärung zu geben.

Mit Rollenspiel!

## Das Wichtigste auf einen Blick

**Klassen:** 5–7

**Dauer:** 6–8 Stunden

**Kompetenzen:** Die Schüler ..

- entwickeln eine eigene Modell- und Teilchenvorstellung.
- führen selbstständig Versuche durch und finden Erklärungen zu ihren Beobachtungen.
- können ein Versuchsprotokoll schreiben.
- können Modelle zur Erklärung von Phänomenen

**Aus dem Inhalt:**

- Definitionen, Unterschiede und Grenzen von Modellen
- Entwicklung einer Modellvorstellung unter Verwendung des „Black-Box-Experimentes“
- Anwendung des Kugelteilchenmodells auf die Aggregatzustände und auf verschiedene Alltagsphänomene
- Darstellung der Teilchenbewegungen der unterschiedlichen Aggregatzustände in einem Rollenspiel

**Beteiligte Fächer:** Chemie ■ Physik ■

Anteil  hoch  
mittel  
gering

## Rund um die Reihe

### Warum wir das Thema behandeln

In unserem gesamten Leben werden wir von **Stoffen** begleitet. Die **Vorstellung**, dass Stoffe, wie z. B. Holz, aus vielen kleinen Teilchen aufgebaut sind, erfordert von Schülern eine **neue, veränderte Denkweise**.

Um diese Vorstellung aufzubauen, reicht anfangs eine **einfache Modellvorstellung** zum Aufbau der Stoffe aus. Dabei sollte verinnerlicht werden, dass alle Stoffe aus **Teilchen aufgebaut** sind. Das Aussehen der Teilchen ist zunächst zweitrangig. Unterstützt wird diese Heranführung durch das „**Black-Box-Experiment**“. Es ermöglicht den Schülern, ein eigene Modellvorstellung zu entwickeln. Dieser **Erkenntnisgewinn** kann dann auf **bekanntes Phänomene aus dem Alltag**, wie z. B. Parfümverteilung, Zuckerauflösung im Wasser oder Wechsel der Zustandsformen von Wasser, **übertragen** werden.

### Was Sie zum Thema wissen müssen

#### Modelle – Unterschiede zur Wirklichkeit

Die meisten Menschen verbinden mit dem Begriff „Modell“ Gegebenheiten aus dem Alltag, wie Fotomodell, Modellauto oder Modellflugzeug. In den Naturwissenschaften werden Modelle als **Erklärungshilfen** herangezogen, um Vorgänge besser nachvollziehen zu können. Dabei werden sie als Vergrößerungen bzw. Verkleinerungen von **Originalen** dargestellt (z. B. Virenmodell). Es werden **nicht alle Merkmale** im Modell erfasst, sondern nur **wichtige Eigenschaften hervorgehoben** und unwichtige weggelassen. Was hervorgehoben oder weggelassen werden kann, hängt von der Funktion des Modells ab, die es erfüllen soll.

**Anschauungsmodelle** kommen häufig in der Biologie vor, z. B. ein Herzmodell oder das Modell einer Pflanzenzelle. Sie ermöglichen dem Betrachter einen leichteren und verständlicheren Zugang zum Original. Diese Modelle weisen eine **hohe Ähnlichkeit mit dem Original** auf und sind in verkleinerter oder vergrößerter Form erhältlich.

Im Gegensatz dazu stehen die **Funktionsmodelle**. Sie werden als **Erklärungshilfen für dynamische Prozesse** eingesetzt. Zwischen Original und Modell gibt es **kaum Ähnlichkeiten**. Hier ist eine große Vorstellungsgabe gefragt. Beispiele dafür sind das Schwimmblasenmodell von Fischen oder das Modell des Flugapparates von Vögeln.

Modelle sind nicht statisch, sondern **zeitlich dynamisch**. Neuere Untersuchungen oder Erkenntnisse führen immer wieder dazu, dass Modelle verändert werden müssen. Daher kann man sich nie sicher sein, ob nicht überholte Modelle, aufgrund neuerer Erkenntnisse, bald veraltet sein werden.

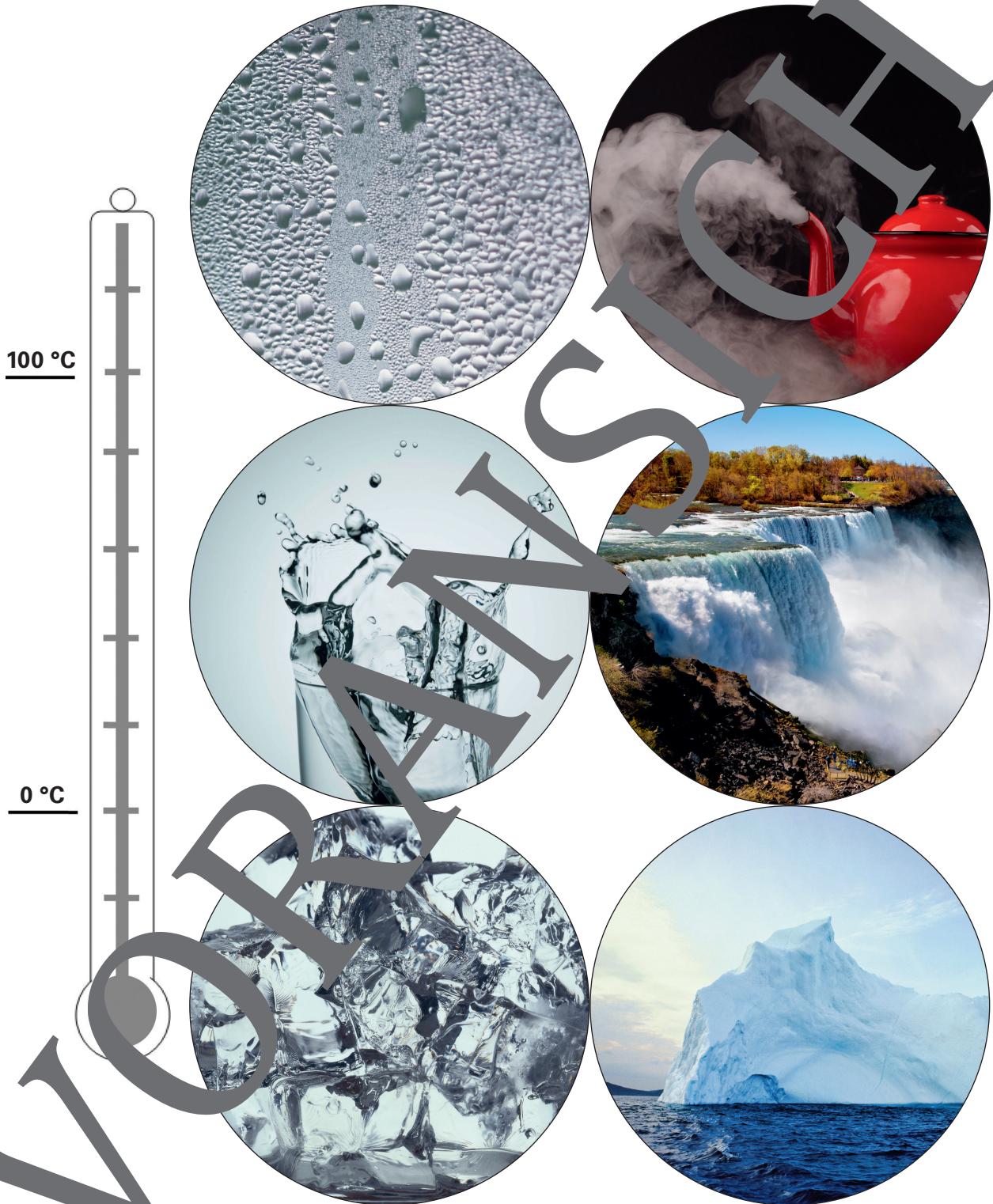
#### Kugelteilchenmodell

Eine **gängige Modellvorstellung** in den **Naturwissenschaften** ist das **Kugelteilchenmodell**. Es ist als **Erklärungskonzept** ausgelegt, um den Aufbau der Stoffe nachzuvollziehen. Es eignet sich für verschiedene Themen, wie z. B. **Wechsel der Aggregatzustände, Stoffeigenschaften** oder **Diffusion**.

Unsere Vorstellung ist, dass Stoffe (z. B. Luft und Wasser) **aus kleinsten Teilchen aufgebaut** sind. Sie sind so klein, dass man sie nicht einmal mehr mit dem Lichtmikroskop erkennen kann. Um das **Nichtsichtbare erklären zu können**, muss man sich davon eine Vorstellung machen. Dabei wird bei dem Kugelteilchenmodell vereinfacht angenommen, dass diese winzigen **Teilchen aus kleinen Kugeln bestehen**. In der Realität werden die Teilchen als **Atome, Moleküle** oder **Ionen** bezeichnet. (Für die Altersstufen 5./6. Klasse reicht es als Erklärungshilfe aus, nur von kleinen Teilchen zu sprechen.) Zwischen den Teilchen gibt es unterschiedlich viel „Platz“ (einen leeren Raum), auch wenn sie nebeneinander liegen sollten.

# Aggregatzustände des Wassers

M 8

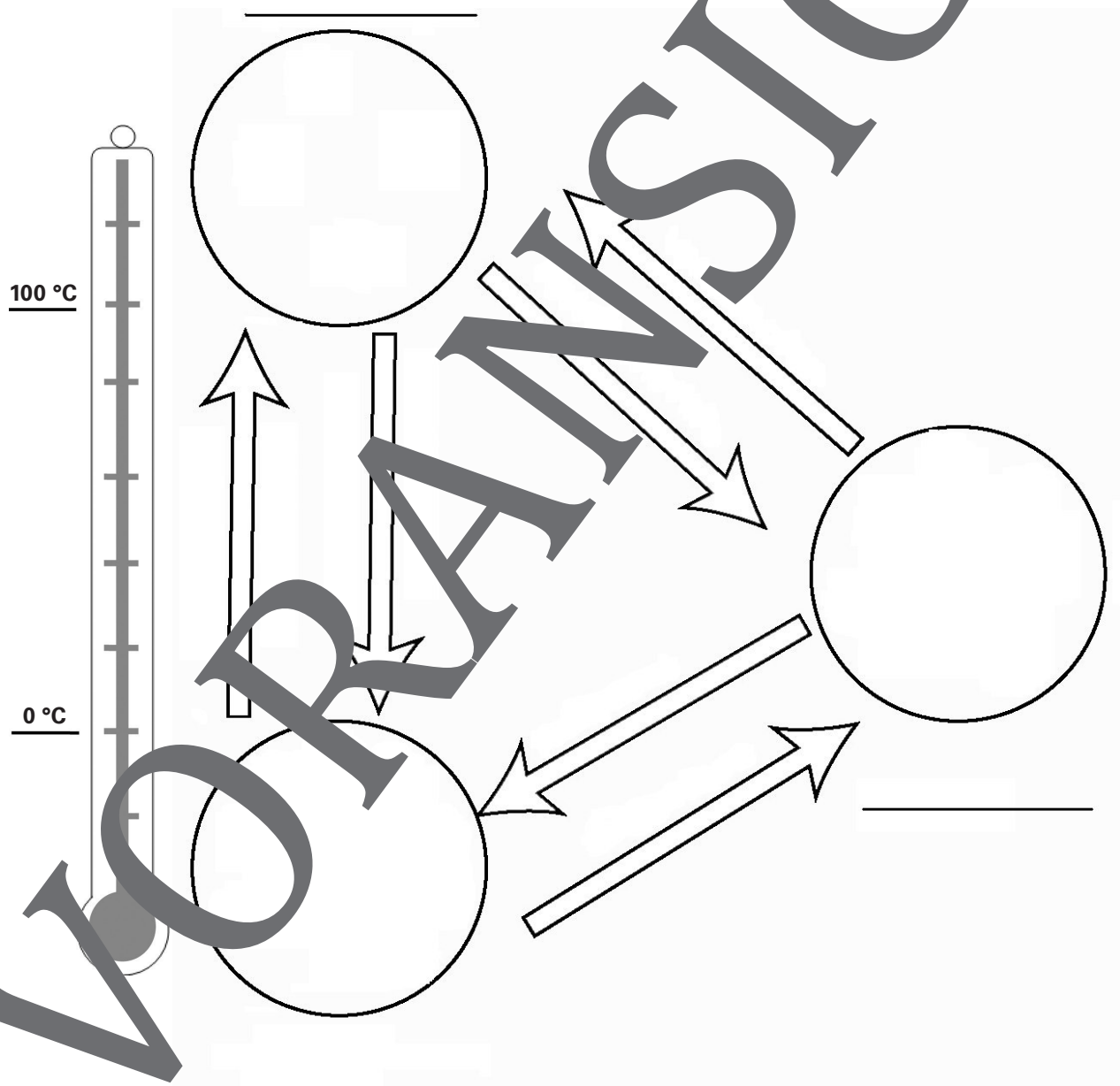


Fotos: thinkstockphotos.com

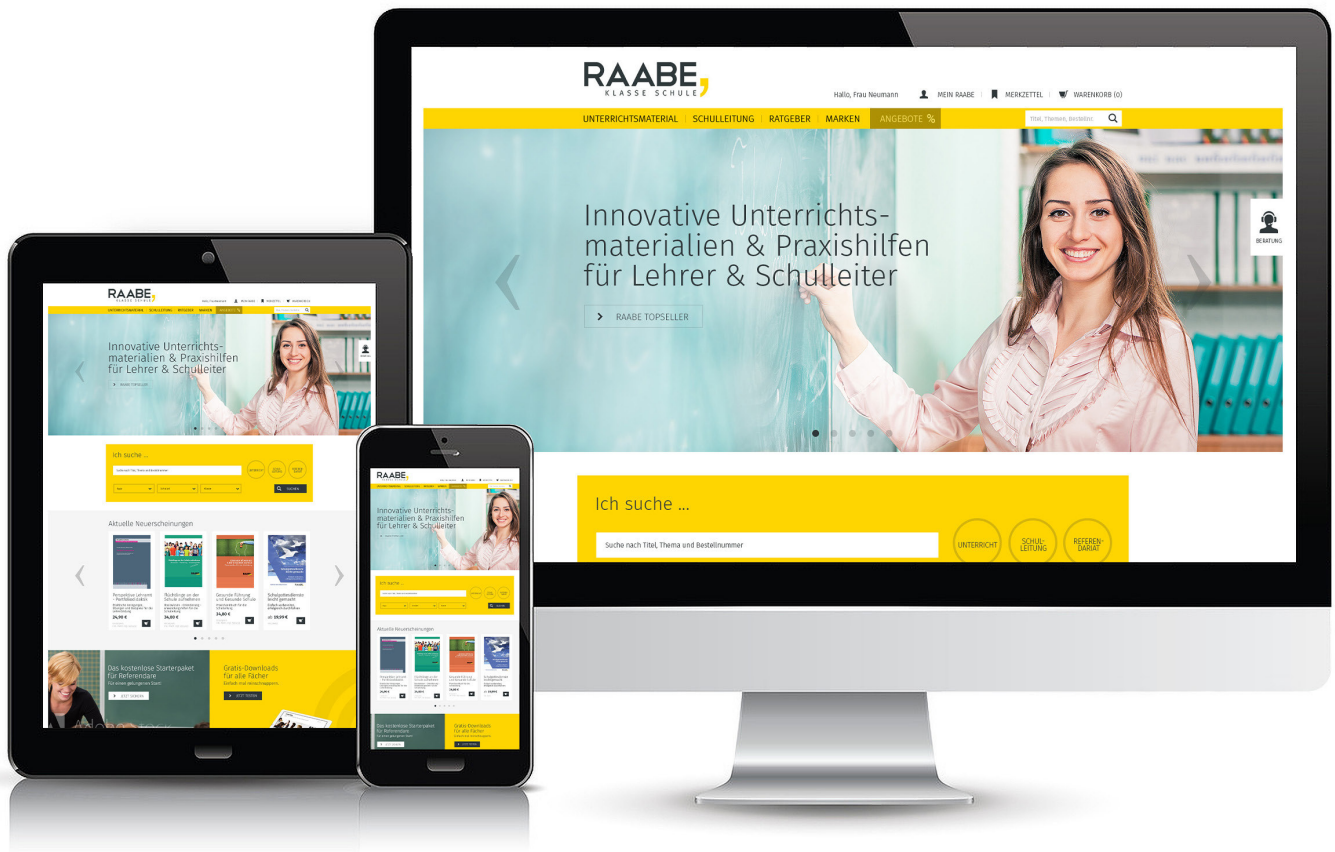
## Aggregatzustände von Wasser im Kugelteilchenmodell M 10

### Aufgaben

1. Trage auf die Linien die Begriffe für die Aggregatzustände ein.
2. Zeichne in die Kreise den vorliegenden Aggregatzustand im Kugelteilchenmodell ein.
3. Beschrifte den Wechsel zwischen den Aggregatzuständen und male die Pfeile farblich aus (blau: Abkühlen, rot: Erwärmen).



# Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



## Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über  
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch  
SSL-Verschlüsselung

**Mehr unter: [www.raabe.de](http://www.raabe.de)**