

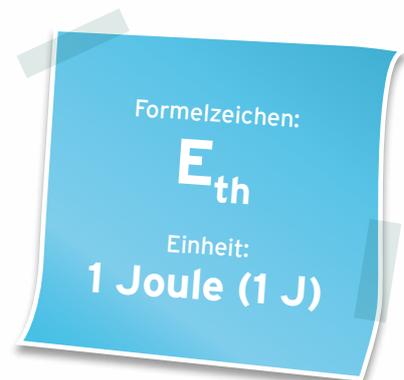


### ➤ Arbeitsblatt „Thermische Energie“

#### Was ist thermische Energie?

Die thermische Energie eines Körpers ist die Summe der Energien aller seiner Teilchen. Sie ist eine spezielle Energieform und wird manchmal auch als innere Energie oder Wärmeenergie (aber nicht als Wärme) bezeichnet.

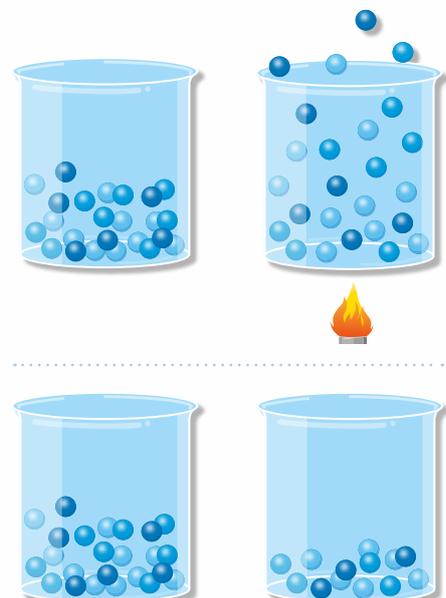
Durch Zufuhr von thermischer Energie wird die kinetische Energie der Teilchenmoleküle gesteigert, d. h. die Teilchen fangen an, sich ungeordnet zu bewegen.



#### Beispiel

Wir haben zwei Behälter voll Wasser. Erhitzen wir den einen, fangen die Wasserteilchen, sogenannte H<sub>2</sub>O-Moleküle, an, sich zu bewegen. Besonders schnelle (= heiße) Teilchen können das Wasserglas dabei verlassen, auch wenn das Wasser noch nicht kocht, also seine Siedetemperatur von 100°C noch nicht erreicht hat. Sie ändern ihren Aggregatzustand von flüssig zu gasförmig. Diesen Vorgang nennt man **Verdunstung**.

Wird der Erhitzungsvorgang des einen Wasserglases gestoppt, so kann festgestellt werden, dass in dem vorher erhitzten Glas nun weniger Wasser vorhanden ist, als bei dem Glas, das nicht erhitzt wurde. Das restliche Wasser im Glas kühlt sich ab, da in der Restmenge Wasser weniger energiereiche Teilchen zurückbleiben.

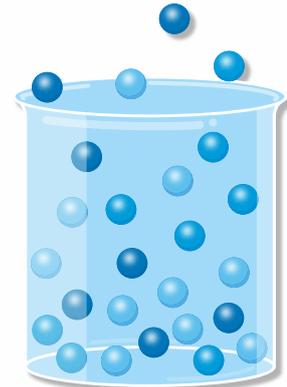
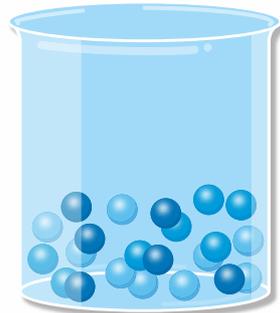
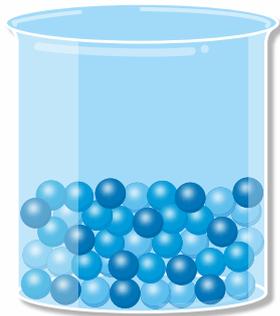




**Deine Aufgaben:**

1. Ordne den abgebildeten Wasserbehältern die 2 richtigen Bezeichnungen für den jeweiligen Aggregatzustand des Inhaltes zu.

Wasser, gasförmig, Eis, fest, flüssig, Dampf



Inhalt:

\_\_\_\_\_

Zustand:

\_\_\_\_\_

Inhalt:

\_\_\_\_\_

Zustand:

\_\_\_\_\_

Inhalt:

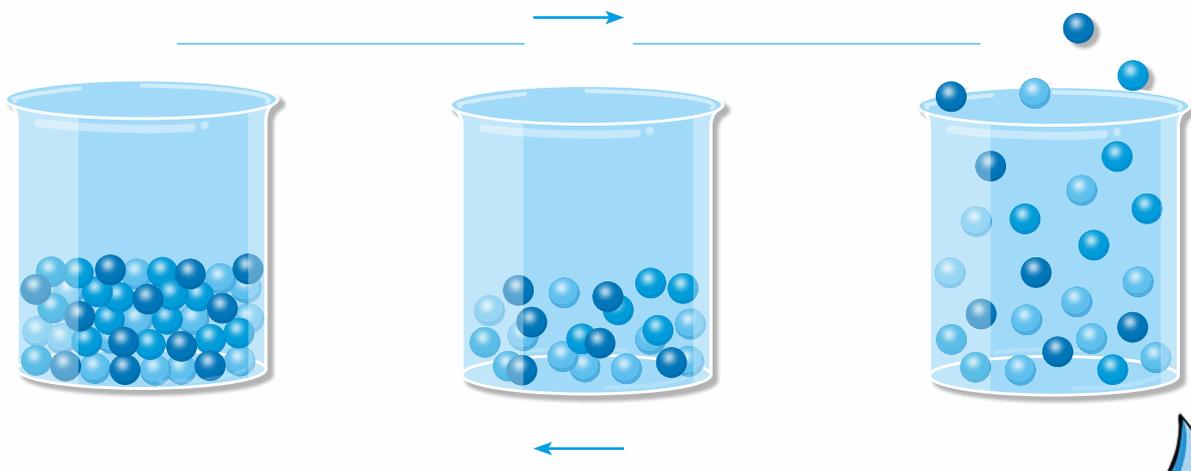
\_\_\_\_\_

Zustand:

\_\_\_\_\_

2. Wasser kann unterschiedliche Aggregatzustände annehmen. Fülle die Lücken mit den richtigen Fachbegriffen für die Änderung eines Aggregatzustandes, wie Du es im Unterricht gelernt hast.

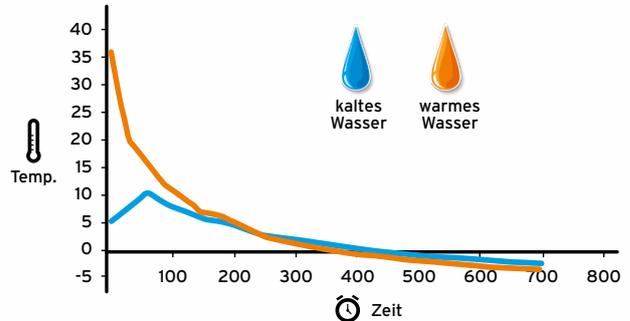
kondensieren, schmelzen, erstarren, verdampfen





### ➤ Mpemba-Effekt

Der Mpemba-Effekt ist ein Paradoxon, also ein scheinbarer Widerspruch, das besagt, dass heißes Wasser unter bestimmten Bedingungen schneller gefriert als kaltes Wasser. Die Ursache der Beobachtung ist wissenschaftlich noch nicht belegt. Es gibt jedoch einige Theorien, warum dieses Paradoxon auftritt.



#### Wer hat´s erfunden?

Der Mpemba-Effekt wurde bereits bei Aristoteles im Jahr 3000 v. Chr. beschrieben. Wiederentdeckt hat ihn 1963 ein tansanischer Schüler Erasto B. Mpemba, als er Speiseeis herstellen wollte. Er hatte die Aufgabe, Zucker in heißer Milch zu lösen und wenn die Mischung auf Raumtemperatur abgekühlt ist, in den Gefrierschrank zu stellen. Da Mpemba langsamer war als seine Mitschüler, verzichtete er auf das Abkühlen und stellte die noch heiße Mischung ins Gefrierfach. Einige Zeit später stellte er fest, dass seine Mischung bereits gefroren war, während die Mischung des Mitschülers, die vorher Raumtemperatur erreicht hatte, noch flüssig war. Das Phänomen wurde als Mpemba-Effekt bekannt. Die genauen Ursachen für das Paradoxon sind noch unbekannt, weil mehrere Faktoren eine Rolle spielen. Es zeigt aber, dass in der Wissenschaft auch widersprüchliche Ergebnisse interessante Erkenntnisse liefern können.

#### Deine Aufgabe:

3. a) Formuliere eine Erklärung für das Paradoxon. Nutze dafür Dein Wissen aus dem Unterricht und die Informationen über die thermische Energie auf diesem Arbeitsblatt. (Zeitdauer: ca. 15 min)

---



---



---



---



---

3. b) Diskutiere Deine Theorie mit Deinem Banknachbarn und legt Euch auf eine gemeinsame Theorie fest. (Zeitdauer: ca. 15 min)

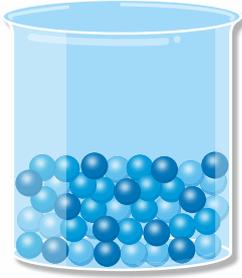
3. c) Euer Lehrer wird nun ausgewählte Zweiergruppen unterschiedliche Theorieansätze vorstellen lassen. Diskutiert diese in der Klasse, bevor Euch Euer Lehrer eine mögliche Erklärung verrät.





### ➤ Lösungen

1.

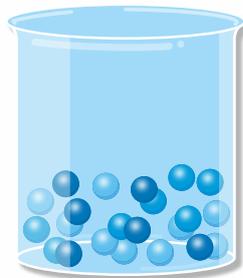


**Inhalt:**

Eis

**Zustand:**

fest

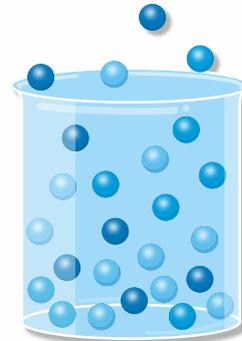


**Inhalt:**

Wasser

**Zustand:**

flüssig



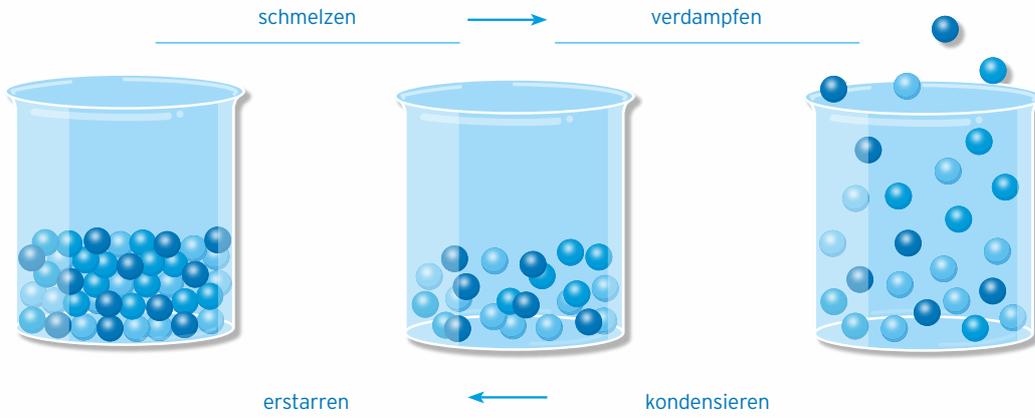
**Inhalt:**

Dampf

**Zustand:**

gasförmig

2.



### 3. Eine Erklärung am Beispiel der Verdunstung

Wir haben zwei gleichgroße Behälter desselben Materials mit der gleichen Menge Wasser. Einen Behälter erhitzen wir. Ausgehend vom oben genannten Beispiel der Verdunstung wissen wir, dass die Wasserteilchen bereits vor dem Erreichen der Siedetemperatur aus dem erhitzten Behälter in einen gasförmigen Zustand übergehen und den Behälter verlassen können. Kühlt man beide Behälter anschließend ab, haben wir zum Zeitpunkt des Gefrierens eine geringere Wassermenge des ursprünglich heißen Wassers gegenüber der Menge des ursprünglich kühleren Wassers. Damit tritt der Grundsatz in Kraft, dass eine geringere Menge Wasser unter sonst gleichen Bedingungen schneller gefriert als eine größere Wassermenge.

