

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Wärmekapazität von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



J.C.21

Wärmeliche

**Wärmekapazität von Festkörpern,
Flüssigkeiten und Gasen**

Prof. Dr. Axel Dreier, Iry in AG/20



Die spezifische Wärmekapazität ist eine der wichtigsten Eigenschaften der Materie. Sie gibt an, wie viel Wärmeenergie einem Kilogramm eines Stoffes zugeführt werden muss, damit sich seine Temperatur um ein Grad erhöht. Die Einheiten sind $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Diese Information ist wichtig, um die Wärmekapazität von Materialien zu bestimmen und die Wärmekapazität von Materialien zu berechnen. Die Wärmekapazität von Materialien ist ein Maß für die Fähigkeit, Wärmeenergie zu speichern und abzugeben.

KOMPETENZPROFIL:

Wissensziele: 10-12 Klasse: Qualitätskompetenz

Denken: 10-12 Klasse: Qualitätskompetenz

Kompetenzen: Wärmekapazität verstehen und erklären können. Experimente selbstständig durchführen, verschiedene Wärmekapazitäten ermitteln, die Abhänge von Wärmekapazität und Masse verstehen.

Thematische Bereiche: Spezifische und molare Wärmekapazität, Wärmekapazität von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen, Mischungstemperatur, Kalorien, Druck, Volumen, Abhängigkeit von Freifreiheitsgraden

I.C.21

Wärmelehre

Wärmekapazität von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen

Prof. Dr. Axel Donges, Isny im Allgäu



© JackValley/E+

Die spezifische Wärmekapazität ist eine der wichtigsten Stoffgrößen der Wärmelehre. Sie gibt an, wie viel Wärmeenergie einem Kilogramm eines Stoffes zugeführt werden muss, damit sich seine Temperatur um ein Kelvin erhöht. Die Schülerinnen und Schüler werden in dieser Unterrichtssequenz anhand von Arbeitsblättern und Beispielen an die Thematik der Wärmelehre herangeführt. Eine Lernerfolgskontrolle zum Abschluss der Einheit bietet die Möglichkeit, die Lernfortschritte der Schülerinnen und Schüler zu überprüfen.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	10.–12. Klasse (Qualifikationsphase)
Dauer:	14 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	Wärmekapazität verstehen und erklären können, Experimente selbstständig durchführen, verschiedene Wärmekapazitäten unterscheiden, Funktionsweise der benötigten Messinstrumente verstehen
Thematische Bereiche:	Spezifische und molare Wärmekapazität, Wärmekapazität von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen, Mischungstemperatur, Kalorimetrie, Druck, Volumen, Abhängigkeit von Freiheitsgraden

Didaktisch-methodische Hinweise

Historischer Rückblick

Bis etwa zur Mitte des 19. Jahrhunderts verstand man unter **Wärme** das, was die Physiker heute Entropie nennen. Die ersten wichtigen Beiträge zur Wärmetheorie lieferte der Chemiker und Arzt Joseph Black (1728–1799). Er erkannte, dass die Wärme eine mengenartige Größe ist, und unterschied sie von der damals bereits bekannten (intensiven Größe) Temperatur. Black führte u. a. die Größe **Wärmekapazität** ein, nämlich die Größe dS/dT , die heute Entropiekapazität genannt wird.

Lernvoraussetzung

Die Schülerinnen und Schüler sollen, um die Materialien erfolgreich bearbeiten zu können, bereits über Grundkenntnisse der Wärmelehre verfügen. Konkret sollten die Begriffe Temperatur und Wärmenergie im Unterricht bereits behandelt worden sein.

Ziel

Dieser Beitrag hat das Ziel, die Begriffe Wärmekapazität, spezifische und molare Wärmekapazität den Schülerinnen und Schülern verständlich zu machen. Nach der Bearbeitung des vorliegenden Materials sollten die Schülerinnen und Schüler einfache Aufgaben zu den Themen Wärmekapazität, Mischungstemperatur und Kalorimetrie lösen können.

Die Schülerinnen und Schüler sollten in Kleingruppen (jeweils 2–4 Lernende) das Schülerexperiment, die Arbeitsblätter und die Übungsaufgaben bearbeiten. Zur Unterstützung werden in den Medientipps noch digitale Lehrformate und Links zur visuellen Veranschaulichung angeboten.

Aufbau der Einheit

Grundlagen: In den ersten drei grundlegenden Materialien (**M 1–M 3a**) lernen die Schülerinnen und Schüler anhand eines Arbeitsblatts, eines Schülerversuchs und eines Aufgabenblatts die Wärmekapazität (einschließlich spezifische und molare Wärmekapazität) kennen. Bei Zeitmangel genügt es, wenn die Schülerinnen und Schüler nur diese drei Materialien bearbeiten.

Ergänzung Mischungstemperatur: Die Materialien **M 4** und **M 5** beschäftigen sich mit der Mischungstemperatur, die sich einstellt, wenn mehrere Stoffe mit unterschiedlichen Temperaturen vermischt werden.

Ergänzung Wärmekapazität von Gasen: Das Material **M 6** konzentriert sich auf die Wärmekapazität von Gasen, d. h., die Schülerinnen und Schüler lernen den Unterschied zwischen C_p (Wärmekapazität bei konstantem Druck) und C_v (Wärmekapazität bei konstantem Volumen) kennen.

Ergänzung Kalorimetrie: Das Material **M 7** beschäftigt sich mit dem Aufbau und der Funktionsweise von Kalorimetern.

Den Abschluss bildet die Lernerfolgskontrolle (**M 8**), die vermischte Aufgaben zum Thema Wärmekapazität zur Verfügung stellt. Die Lösungen der Aufgaben aller Materialien finden sich am Ende des Beitrags.

Lehrplanbezug

Das Thema Wärmekapazität ist Bestandteil der Lehrpläne. Die vorliegenden Materialien können sowohl im Physik- als auch im Chemie-Unterricht behandelt werden.

Medientipps zu ausgewählten Themenbereichen

M 1

Wärmekapazität

- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=edEqQTU5M7g>
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=6rsLN5vNEZg>
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=6iMyZ1RiWpw>

M 4

Mischtemperatur

- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=PvZMWfHjKEA>
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=UEto0wcFpvs>
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=yLAnbV3CQpl>

M 6

Wärmekapazität von Gasen

- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=vrEHaVTNjfm>

M 7

Kalorimetrie

- ▶ https://www.youtube.com/watch?v=djzBT_s2Q0I
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=aZhyFJXHmVk>
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=Ldj3lBoWh3w>

[Alle Internetseiten zuletzt aufgerufen am 14.02.2022]

Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, LEK = Lernerfolgskontrolle, Sv = Schülerversuch

1.–4. Stunde

Thema: Wärmekapazitäten von Festkörpern und Flüssigkeiten

M 1 (Ab)

Definitionen der verschiedenen Wärmekapazitäten

Inhalt:

Wärmekapazität, spezifische Wärmekapazität, molare Wärmekapazität



M 2 (Sv)

Messung der spezifischen Wärmekapazität von Wasser

Inhalt:

Experimentelle Bestimmung mit einem Wasserkocher

Benötigt:

- Wasserkocher
- Stoppuhr
- Thermometer
- Wasser

M 3 (Ab)

Übungsaufgaben zur Wärmekapazität

Inhalt:

Übungsaufgaben zur Vertiefung

Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler können einfache Aufgaben zum Themenfeld „Wärmekapazität“ rechnen. Sie vertiefen ihre experimentellen Fähigkeiten.



M 3a (Ab)

Bilder zu M 3

5.–7. Stunde

Thema: Mischung verschiedener Stoffen mit unterschiedlichen Temperaturen

M 4 (Ab)

Mischungstemperatur

Inhalt:

Berechnung von Mischungstemperaturen

M 5 (Ab)

Übungsaufgaben zur Mischungstemperatur

Inhalt:

Übungsaufgaben zur Vertiefung

Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler können einfache Aufgaben zum Themenfeld „Mischungstemperatur“ rechnen.



8.–10. Stunde

Thema: Wärmekapazitäten von Gasen

M 6 (Ab)

Spezifische und molare Wärmekapazität von Gasen

Inhalt:

Spezifische und molare Wärmekapazitäten bei konstantem Druck bzw. Volumen, Abhängigkeit von der Anzahl der Freiheitsgrade, Adiabaten-Koeffizient

Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler erkennen den Unterschied zwischen der Wärmekapazität bei konstantem Druck und bei konstantem Volumen. Sie können einfache Aufgaben zum Thema „spezifische Wärmekapazität von Gasen“ lösen.

11.–12. Stunde

Thema: Messungen mit Kalorimetern

M 7 (Ab) Kalorimetrie

Inhalt: Aufbau und Funktionsweise eines Kalorimeters

Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler verstehen die Funktionsweise eines Kalorimeters und können kalorimetrische Aufgaben lösen.

13.–14. Stunde

M 8 (LEK) Testen Sie Ihr Wissen!

Inhalt: Aufgaben rund um das Themenfeld „Wärmekapazität“

Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler können Aufgaben rund um das Themenfeld „Wärmekapazität“ lösen.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Wärmekapazität von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



J.C.21

Wärmeliche

**Wärmekapazität von Festkörpern,
Flüssigkeiten und Gasen**

Prof. Dr. Axel Dreier, Iy in AG/20



Die spezifische Wärmekapazität ist eine der wichtigsten Eigenschaften der Materie. Sie gibt an, wie viel Wärmeenergie einem Kilogramm eines Stoffes zugeführt werden muss, damit sich seine Temperatur um ein Grad erhöht. Die Einheiten sind $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$. Diese Information kann anhand von Arbeitsschritten und Beispielen in die Theorie der Wärmekapazität überführt. Eine Lernaktivität zum Abschluss der Einheit bietet die Möglichkeit, die Lernergebnisse der Schüler und Schüler zu überprüfen.

KOMPETENZPROFIL:

Wissensziele: 10–12 Klasse: Qualitätskompetenz
Die Wärmekapazität von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen kann bestimmt werden. Die Wärmekapazität von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen kann bestimmt werden. Die Wärmekapazität von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen kann bestimmt werden.

Thematische Bereiche: Spezifische und molare Wärmekapazität, Wärmekapazität von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen, Mischungswärme, Kalorien, Druck, Volumen, Abhängigkeit von Freifreiheitsgraden