

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Wärmepumpe - Thermodynamik*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

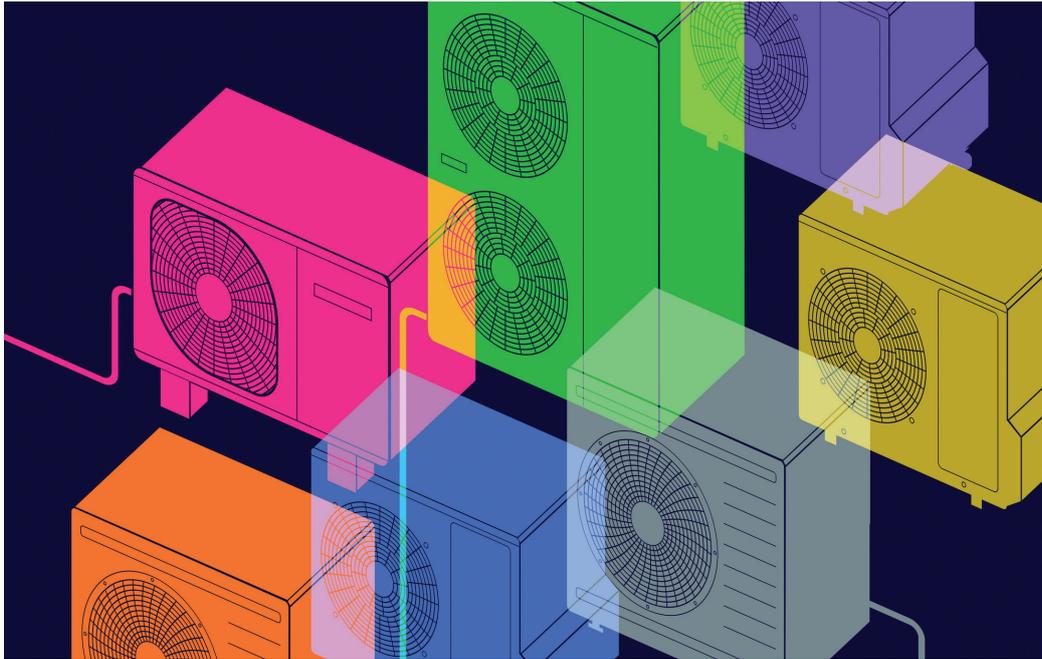


II.B.5

Thermodynamik

Wärmepumpe – die Energie der Umwelt nutzen

Prof. Dr. Axel Donges



© RAABE 2023

© smartboy10/DigitalVision Vectors

Im März 2023 hat die Bundesregierung angekündigt, den Ausbau von Wärmepumpen massiv erhöhen zu wollen. Ab 2024 sollen pro Jahr mindestens 500.000 neue Wärmepumpen installiert werden, sodass bis zum Jahr 2030 mindestens sechs Millionen Wärmepumpen in Betrieb sind. Doch nach welchem physikalischen Prinzip funktioniert eine Wärmepumpe? Und welche Faktoren beeinflussen den Wirkungsgrad?

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	Sek. II
Dauer:	14 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 4)
Kompetenzen:	1. Physikalische Kenntnisse anwenden, um mit Energie sparsam und effizient umzugehen; 2. Verschiedene Arten der Energieversorgung unter physikalischen, ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Aspekten vergleichen und bewerten; 3. Technische Anwendungen mit Bezug auf die thermischen Energieübertragungsarten beschreiben
Thematische Bereiche:	Carnot-Prozess, physikalisches Prinzip der Wärmepumpe, Kennzahlen, Funktionsweise eines Kühlschranks/einer Klimaanlage
Medien:	Taschenrechner, Diagramme, Grafiken, Internet

Didaktisch-methodische Hinweise

Klimawandel und globale Erwärmung

Globale Erwärmung und Klimawandel sind – spätestens seit sengende Sommerhitze, Wassermangel, orkanartige Stürme und Starkregenereignisse sich häufen – in aller Munde. Die Prognosen für die Zukunft sind furchterregend: Wüstengebiete breiten sich aus, ganze Landstriche werden überflutet und Gletscher schmelzen ab. Die Erwärmung der Atmosphäre und der Ozeane beruht im Wesentlichen auf der Freisetzung von Treibhausgasen durch den Menschen. Hierbei ist die zunehmende Kohlenstoffdioxid-Konzentration (CO_2) Hauptfaktor der Erderwärmung.

Heizung und Umwelt

Die Heizung verbraucht im Haushalt die meiste Energie und setzt damit auch am meisten CO_2 frei. Durch den Austausch alter Heizungsanlagen durch moderne kann der Energieverbrauch deutlich gesenkt werden. Damit lässt sich Geld sparen und – was noch wichtiger ist – die CO_2 -Emission deutlich reduzieren. Vieles spricht für den Einsatz von Wärmepumpen-Heizungen. Sie heizen effizient und umweltfreundlich, da sie natürliche Umweltwärme aus Luft, Erde und Wasser nutzbar machen.

Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

Lernvoraussetzung

Die Schülerinnen und Schüler sollten, um die Materialien erfolgreich bearbeiten zu können, mit den Grundlagen der Wärmelehre (Temperatur, ideales Gas, Zustandsänderungen, Aggregatzustände) vertraut sein.

Aufbau der Einheit

Grundlagen: In den Materialien **M 1** bis **M 4** werden grundlegende Begriffe zum Verständnis einer Wärmepumpe in Erinnerung gerufen. Diese Materialien können übersprungen werden, wenn Ihre Schülerinnen und Schüler über entsprechende Kenntnisse verfügen.

Prinzip der Wärmepumpe: In den folgenden Materialien **M 5** bis **M 7** lernen die Schülerinnen und Schüler das Funktionsprinzip einer Wärmepumpe kennen. Sie lernen wichtige Kennzahlen kennen und können Aufgaben zum Wirkungsgrad und zur Jahresarbeitszahl einer Wärmepumpe lösen.

Kühlen mit Wärmepumpen: Die Materialien **M 8** und **M 9** thematisieren das Kühlen mit einer Wärmepumpe. Konkret wird der Gefrierschrank und das aktive und passive Kühlen mit einer Wärmepumpe behandelt. Bei Zeitmangel kann dieser Abschnitt ausgelassen werden.

M 10 mit Infografiken zur Wärmepumpe liefert statistisches Material und ermöglicht eine vertiefende und abschließende Diskussion der Schülerinnen und Schüler zum Thema.

Mediathek

- ▶ https://www.walter-fendt.de/html5/phde/gasprocesses_de.htm
Mit dieser App können isobare, isochore und isotherme Zustandsänderungen eines idealen Gases simuliert werden.
- ▶ <http://www.bosy-online.de/Waermepumpen.htm>
Animation der Funktionsweise einer Wärmepumpe und weiterführende Links und Informationen zum Thema.
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=NI4w62VPJuA>
In diesem Video wird die Funktionsweise einer Wärmepumpen-Heizung visualisiert.
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=3MIDUMZK6HM>
Animation einer Wärmepumpen-Heizung.
- ▶ <https://youtu.be/zfNBROomh0Q>
Erklärvideo zur Geothermie.
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=ncu5b7QmX8Y>
In diesem Video wird das Kühlen mit einer Wärmepumpe erläutert.

[Letzter Abruf der Internetadressen: 26.09.2023]

Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, Sv = Schülerversuch

1.–6. Stunde

Thema:	Grundlagen zum Verständnis der Wärmepumpe
M 1 (Ab)	Zustandsänderungen eines idealen Gases
M 2 (Ab)	Wärme-Kraft-Maschine – rechtslaufend
M 3 (Ab)	Wärme-Kraft-Maschine – linkslaufend
M 4 (Ab)	Übungsaufgaben zu M 1–M 3

7.–10. Stunde

Thema:	Mit der Wärmepumpe heizen
M 5 (Ab)	Kreisprozess einer Wärmepumpe
M 6 (Ab)	Kompressionswärmepumpe
M 7 (Ab)	Jahresarbeitszahl – die Effizienz einer Wärmepumpen-Heizung

11.–14. Stunde

Thema:	Mit der Wärmepumpe kühlen
M 8 (Ab, Sv)	Kühlen mit einer Wärmepumpe – der Kühlschrank
M 9 (Ab)	Kühlen mit einer Wärmepumpe – die Klimaanlage
M 10 (Ab)	Infografiken: Wärmepumpe

Minimalplan

Der erste Themenbereich (Grundlagen zum Verständnis der Wärmepumpe) kann weggelassen werden, wenn die Grundlagen zeitnah bereits im Physik-Unterricht behandelt wurden. Die dort zusammengefassten Grundlagen müssen auf jeden Fall den Schülerinnen und Schülern bekannt sein, wenn sie die nachfolgenden Materialien bearbeiten. Bei Zeitmangel kann auch der dritte Themenbereich („Mit der Wärmepumpe kühlen“) weggelassen werden.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Wärmepumpe - Thermodynamik*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

