

Ein Unterrichtsmodul der iMINT Akademie im Medienforum

Entwickelt von Dirk Grigoleit, Petra Kalähne, Anja Michaelis und Steffen Tschakert

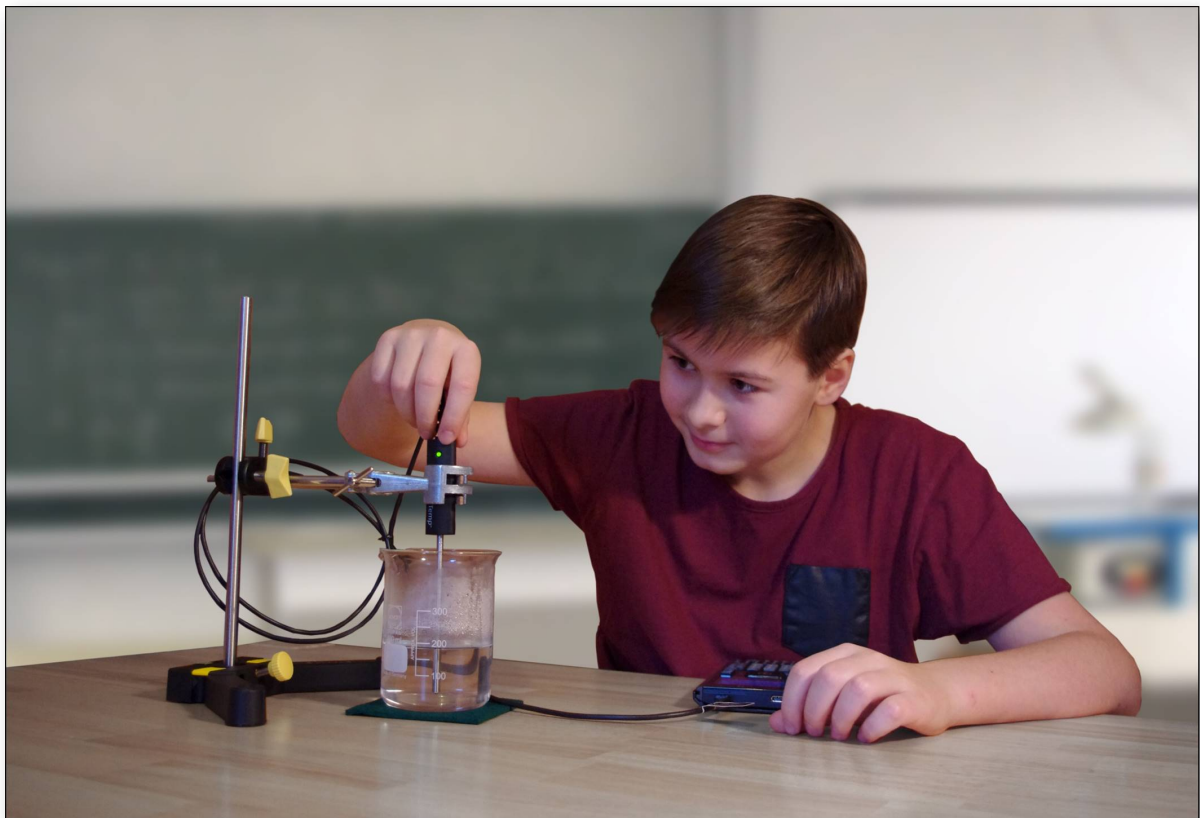


Bild: „Schüler beim Experimentieren“, Tschakert für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Inhalt	Seite
Einleitung	3
Bemerkungen und methodisch didaktische Hinweise zum Unterrichtsmodul „Wärmeversorgung in der Schule“	3
Concept Map	10
Advance Organizer	12
Wortfeld	13
Geschichte vom kalten Klassenzimmer	14
Lernstationen	15
Einleitung	15
Station 1: Heizkörper	16
Station 2: Fenster	22
Station 3: Thermostat	26
Station 4: Heizungsanlage	31
Sprachsensible Übungen	35
Übung 1: Frage – Antwort – Spiel	35
Übung 2: Heizungsmodell	37
Übung 3: Filmleiste	39
Übung 4: Satzpuzzle der Heizungsanlage	41
Übung 5: Memory der Heizungsteile	43
Übung 6: Fehlersätze zur Heizungsanlage	45
Übung 7: Frage – Antwort – Spiel	47
Übung 8: Leserbrief	49
Übung 9: Satzpuzzle Energiespartipps	51
Übung 10: Piktogramme zeichnen	53
Übung 11: Sätze bilden	54
Expertenaufträge	56
Testaufgaben	57
Quellen	59

Einleitung

Bemerkungen und methodisch didaktische Hinweise zum Unterrichtsmodul „Wärmeversorgung in der Schule“

1. Allgemeines

Im Fachset Physik der iMINT-Akademie wurde ein Unterrichtsmodul im Rahmen des Pflichtmoduls P3 7/8 „Wärme im Alltag – Energie ist immer dabei“ entwickelt. Dabei sollen die Arten der Wärmeübertragung im Kontext der Wärmeversorgung in der Schule vermittelt werden.

Wesentliche Ziele sind die individuelle Förderung aller Schülerinnen und Schüler und die Berücksichtigung der Bedürfnisse der Lernenden mit geistigen oder mit emotional- bzw. sozialen Entwicklungsstörungen. Besonders im Übungsteil wird der Schwerpunkt der Kompetenzentwicklung im Bereich der Sprachbildung deutlich.

Durch die Arbeit an Lernstationen erhalten die Schülerinnen und Schüler Zeit, um sich die Zusammenhänge einer relativ komplexen technischen Anlage, der Heizungsanlage ihrer Schule, zu erarbeiten. Außerdem können sie Verantwortung für die eigene Schul- und Lebenswelt übernehmen.

2. Erprobung

Das entwickelte Modul wurde bereits im Physikunterricht der 7. Klassen einer Berliner Integrierten Sekundarschule erprobt. Unter Teamleitung von Frau Michaelis haben 3 Lehrkräfte die Unterrichtseinheit durchgeführt. Dabei sollten die Schülerinnen und Schüler nicht nur das Thema Wärmetransport im Kontext „Heizungsanlage“ der eigenen Schule verstehen, sie sollten auch das richtige Heizen und Lüften in ihrem Klassenraum erlernen und dadurch im Schulalltag und zu Hause angemessene Entscheidungen treffen.



Bild: „Handlungskompetenz Heizen und Lüften“, Michaelis für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Es entstanden 4 Lernstationen zu den verschiedenen Heizungsteilen und ihren Funktionen im Zusammenspiel. Zusätzlich begaben sich die Lernenden in einer 5. Station auf Rundgänge durch die Gebäude ihrer Schule. Es wurden die Raumtemperaturen in den Klassenräumen, Nebenräumen, Turnhallen und Fluren gemessen.

Ziel: Sprachlich kompetente Diskussion alltäglicher Probleme

In Vorbereitung auf das Unterrichtsmodul sollten die Lehrkräfte des Fachs Physik das für ihre Schule geeignete Material auswählen und an die örtlichen Gegebenheiten anpassen.

Ein kleiner Test am Ende des Unterrichtsmoduls soll zeigen, ob die Schülerinnen und Schüler die Heizungsanlage und die Funktion ihrer Teile verstanden haben. Außerdem sollen sie das richtige Lüften und Heizen im Klassenraum beherrschen.

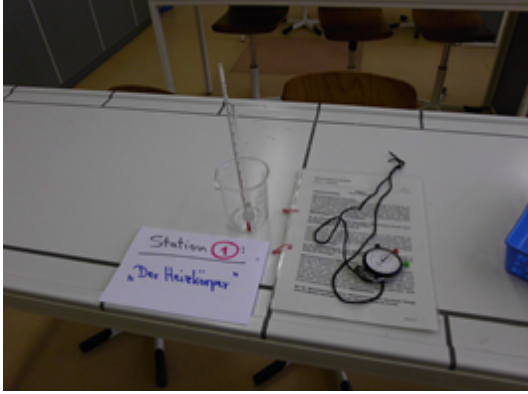

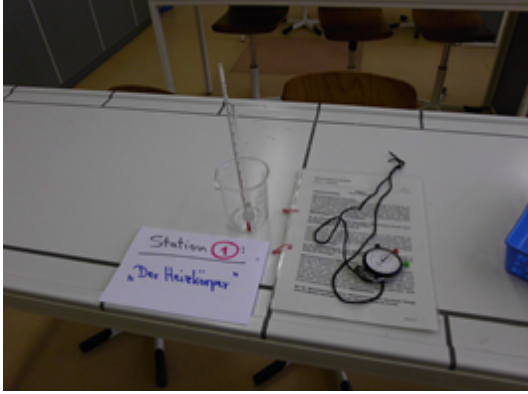

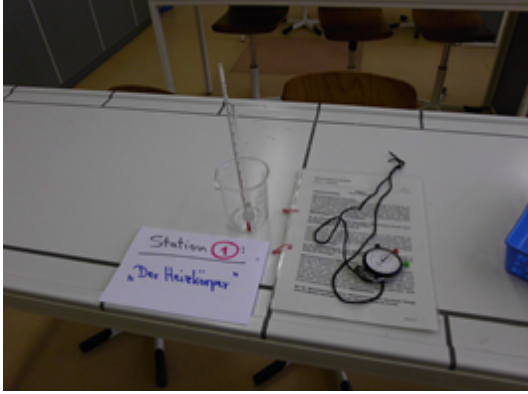

Mögliche Testaufgaben zur Unterrichtseinheit:




1. Nenne die Bauteile der Heizungsanlage an deiner Schule.
2. Beschreibe, wie die Wärme des warmen Wassers in den Klassenraum gelangt.
3. Erkläre, warum Heizkörper unter dem Fenster angebracht werden.
4. Erkläre die Funktionsweise eines Thermostats.
5. Erläutere, wie du deinen Klassenraum richtig lüften kannst.

Alternativ kann auch der Ankreuztest „Transport von Wärmeenergie“ aus dem Materialteil eingesetzt werden.

3. Überblick über die Unterrichtseinheit

Abkürzungen: SuS = Schülerinnen und Schüler; L = Lehrkraft

<p>Unterricht im Januar: Wärmetransport</p>	<p>P 3 7/8 Wärme als Energieform Wärmetransport (Wärmeleitung, Wärmeströmung, Wärmestrahlung) mit Anwendungsbeispielen ; ohne Besprechung der Heizung</p>					
<p>1. Stunde: Einführung</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L liest die Geschichte vom kalten Klassenzimmer vor ▪ SuS äußern sich zur Heizung im Klassenraum und im Schulhaus ▪ SuS sehen den Film ▪ SuS beantworten 2 Fragen: <ol style="list-style-type: none"> 1. Welche Teile gehören zur Heizungsanlage? 2. Wie funktioniert die Heizungsanlage? 					
<p>2.-5. Stunde: Lernstationen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SuS bearbeiten in Gruppen von 2 bis 3 SuS 5 Lernstationen ▪ Stationsmaterial ausgedruckt, laminiert ▪ SuS lesen das Material, bearbeiten die Aufgaben und experimentieren selbstständig ▪ Dabei werden in den einzelnen Stationen folgende Fragen geklärt: <table border="1" data-bbox="400 913 1447 1391"> <tr> <td data-bbox="400 913 951 1391"> <p style="text-align: center;">Der Heizkörper</p>  <p>Bild: „Station Heizkörper“, Michaelis für SenBJW Berlin, CC BY 3.0 de</p> </td> <td data-bbox="951 913 1447 1391"> <p>Wie funktioniert ein Heizkörper? Aus welchem Material besteht er? Wie lange dauert es, bis das Wasser im Heizkörper kalt ist?</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="400 1391 951 1852"> <p style="text-align: center;">Das Fenster</p>  <p>Bild: „Station Fenster“, Michaelis für SenBJW Berlin, CC BY 3.0 de</p> </td> <td data-bbox="951 1391 1447 1852"> <p>Warum sind Heizkörper immer unter dem Fenster angebracht? Welche Materialien werden verwendet?</p> </td> </tr> </table>		<p style="text-align: center;">Der Heizkörper</p>  <p>Bild: „Station Heizkörper“, Michaelis für SenBJW Berlin, CC BY 3.0 de</p>	<p>Wie funktioniert ein Heizkörper? Aus welchem Material besteht er? Wie lange dauert es, bis das Wasser im Heizkörper kalt ist?</p>	<p style="text-align: center;">Das Fenster</p>  <p>Bild: „Station Fenster“, Michaelis für SenBJW Berlin, CC BY 3.0 de</p>	<p>Warum sind Heizkörper immer unter dem Fenster angebracht? Welche Materialien werden verwendet?</p>
<p style="text-align: center;">Der Heizkörper</p>  <p>Bild: „Station Heizkörper“, Michaelis für SenBJW Berlin, CC BY 3.0 de</p>	<p>Wie funktioniert ein Heizkörper? Aus welchem Material besteht er? Wie lange dauert es, bis das Wasser im Heizkörper kalt ist?</p>					
<p style="text-align: center;">Das Fenster</p>  <p>Bild: „Station Fenster“, Michaelis für SenBJW Berlin, CC BY 3.0 de</p>	<p>Warum sind Heizkörper immer unter dem Fenster angebracht? Welche Materialien werden verwendet?</p>					

	<p style="text-align: center;">Das Thermostat</p>  <p>Bild: „Station Thermostat“, Michaelis für SenBJW Berlin, CC BY 3.0 de</p>	<p>Wie funktioniert ein Thermostat?</p> <p>Wie kann die Raumtemperatur mit Hilfe des Thermostatventils geregelt werden?</p>
	<p style="text-align: center;">Die Heizungsanlage</p>  <p>Bild: „Station Heizungsanlage“, Michaelis für SenBJW Berlin, CC BY 3.0 de</p>	<p>Wie funktionieren die einzelnen Teile der Heizungsanlage im Zusammenspiel?</p>
	<p style="text-align: center;">Der Rundgang</p>  <p>Bild: „Rundgang“, Michaelis für SenBJW Berlin, CC BY 3.0 de</p>	<p>Zusätzlich zu den Stationen des Moduls bearbeiten die SuS eine 5. Station, in der sie selbstständig oder in Begleitung einer Lehrkraft mit einem Digitalthermometer die Raumtemperatur von Klassenräumen, Vorbereitungsräumen, Lehrerzimmern, usw. messen und protokollieren</p>
<p>6. Stunde:</p>	<p>Durch L begleiteter Rundgang durch den Heizungskeller und das Schulgebäude. Die SuS diskutieren dabei, wo das Heizen von Gebäudeteilen sinnvoll ist und wo nicht. Es werden dabei Mängel protokolliert.</p>	
<p>7./8. Stunde: Übungen</p>	<p>L baut im Klassenraum 2 Lernbüffets mit den Übungen zur Heizungsanlage und zum energiesparenden Heizen und Lüften im Klassenraum auf. Die SuS suchen sich bis zu 3 Übungen aus und bearbeiten diese selbstständig.</p>	
<p>9. Stunde: Test</p>	<p>Zur Überprüfung des Lernerfolgs bearbeiten die SuS Testaufgaben. Danach werden die Thermostate mit Anhängern versehen, die die richtige Bedienung des Thermostats ausweisen und die so erstellten Piktogramme anschließend in der Nähe der Fenster aufgehängt.</p>	

4. Ergebnisse und Auswertung der Erprobung des Unterrichtsmoduls

- Der Einstieg funktionierte gemäß den Erwartungen. Die Gruppeneinteilung verlief unproblematisch, die Stationen wurden durch die Lehrkräfte, während der Vorbereitung, aufgebaut. Die SuS haben Messungen der Raumtemperatur der Klassenräume vorgenommen, die einzelnen Stationen wurden von den SuS gut angenommen.
- Die Texte entsprechen dem Niveau einer 7. Klasse und sind verständlich. Alle SuS waren in der Lage, sich die betreffenden Inhalte anzueignen. Allerdings lesen viele SuS nicht gern, dementsprechend mussten sie wiederholt motiviert werden.
- Bei den Raummessungen wurde festgestellt, dass viele Klassenräume zu warm für das optimale Lernen waren. Wenn außerdem die Thermostatventile fehlten, kaputt waren oder das richtige Lüften der Räume nicht möglich war, ergaben sich viele Ansatzpunkte zur Entwicklung der Kompetenzen „Kommunikation“ und „Bewertung“.
- In einer Doppelstunde hatten die SuS dann Gelegenheit, ihr erarbeitetes Wissen in den Sprachförderübungen zur Heizung anzuwenden. Die SuS haben sehr konzentriert gearbeitet, wenn sie sich auf die Übung eingelassen haben.
- Der anschließende Test wurde von den meisten SuS erfolgreich absolviert.

5. Hinweise zur Durchführung der einzelnen Stunden

- Beschaffung/Bereitstellung der benötigten Materialien
- Auswahl der Räume für Station 5, damit brauchbare Messdaten entstehen
- Sicherung der Aufsichtspflicht
- Varianten in der Einführungsstunde:
 - „Geschichte vom kalten Klassenzimmer“ als vollständiger Text oder Lückentext einsetzbar, mit anschließender Diskussion;
 - Film aus der Sendung mit der Maus vom 23.11.2008 (www.podcast.wdr.de);
 - Advance Organizer - eine Strukturierungshilfe zum Beginn einer Stoffeinheit Präsentation mit Plakat und/oder Power Point durch den Lehrer, Lerner müssen nicht alles verstehen, macht aber den „roten Faden“ deutlich.
- Wortfeld als Hilfe zur Sprachbildung
 - Ein **Wortfeld** ist allgemein eine Menge von Wörtern aus einem Sachgebiet, deren Bedeutungen voneinander abhängen. Sie lassen sich im *Zusammenhang* miteinander viel besser einprägen als isolierte, einzelne Wörter oder Redewendungen.
 - Für unsere **Unterrichtseinheit** sind es die sinnverwandten Wörter der Fachsprache zum Thema Wärmeversorgung in Gebäuden. Diese werden von den Schülerinnen und Schülern während der gesamten Unterrichtseinheit in vielfältigen Situationen benutzt und so in den eigenen *Sprachgebrauch* übernommen.
 - Welche Wörter für eine bestimmte Lerngruppe wichtig sind, muss die Lehrkraft im Vorfeld der Unterrichtseinheit recherchieren.

Beispiele:

Nomen:

-s Ausgleichsgefäß; -s Bimetall; -e Dichte; -s Fenster; -r Heizkessel; -r Heizkörper;
-e Heizungsanlage; -r Isolator; -r Kreislauf; -e Steuerung; -r Stoff; -e Temperatur;
-s Thermometer; -s Thermostat; -e Rohrleitung; -e Wärme; -e Wärmedämmung;
-e Wärmeenergie; -e Wärmekapazität; -e Wärmeleitfähigkeit; -r Wärmeleiter; -e Wärmeleitung;
-e Wärmequelle; -e Wärmestrahlung; -e Wärmeströmung (-e Konvektion); -r Wärmetransport;
-e Wärmeübertragung; -e Wärmeversorgung; -e Wärmeverluste; -s Wasser; -s Überlaufgefäß;

Verben:

abgeben; abkühlen; abstrahlen; aufsteigen; ausdehnen; einstellen; erwärmen; funktionieren;
heizen; platzen; strömen; transportieren; übertragen; verteilen; zuführen;

Adjektive:

angenehm; erforderlich; erneut; groß; gut; kalt; leicht; oben; optimal; schlecht; sparsam;
spezifisch; schwer; warm; über; unmittelbar; unten;

6. Spezielle didaktische Hinweise zu den Übungen des Lernbüffets

Die 4 sprachlichen Kompetenzbereiche werden durch Wechsel der Abstraktionsformen nach *Leisen* ausgebildet, es werden die verschiedenen Lernkanäle beim Lernen und Üben der Fachsprache mit einbezogen und sprachbildende Reflexionsanlässe in den Übungen angeboten. Die weitere Ausbildung der sprachlichen Kompetenzen im Physikunterricht wird über folgende Übungen vorbereitet.

- Im Frage-Antwort-Spiel werden in PA (Partnerarbeit) Frage- und Antwortkarten richtig zugeordnet. Angeeignetes Wissen wird dabei wiedergegeben und in Interaktion mit dem Partner sprachlich umgesetzt.
- Im Heizungsmodul werden Begriffe (Teile der Heizungsanlage) der Darstellung in EA (Einzelarbeit) zugeordnet. Begriffe müssen dabei verbalisiert werden.
- In der Filmleiste wird in EA oder PA die Struktur des Funktionsablaufs dargestellt und die einzelnen Schritte werden beschrieben.
- Im Satzpuzzle der Heizungsanlage und im Memory der Heizungsteile werden die Kompetenzen „Lesen, Verstehen und Strukturieren“ gefördert.
- Die Fehlersätze zur Heizungsanlage, als eine weitere Übung, fördern das Lesen von Fachtexten, das Eingehen auf Argumente und das Verbalisieren von Sachverhalten.
- Ein weiteres Frage-Antwort-Spiel bezieht sich auf das richtige Heizen und Lüften. In Interaktion mit einem Partner werden Kenntnisse gefestigt, Fragen beantwortet und neue Fragen gestellt bzw. beantwortet.
- Anspruchsvoll ist die Übung „Leserbrief“. Es muss ein zusammenhängender Text verfasst werden, der den Sachverhalt verständlich beschreibt. Hier sollte auf die Verwendung der Fachsprache in Verbindung mit der Alltagssprache geachtet werden.
- Ein weiteres Satzpuzzle bezieht sich auf das richtige Heizen und Lüften.
- Kreativität fordert das Zeichnen von Piktogrammen zum richtigen Heizen und Lüften. Der Sachverhalt muss in wesentlichen Aspekten bildhaft dargestellt werden.
- In der Übung „Sätze bilden“ müssen die Argumente auf Richtigkeit geprüft und korrigiert werden.

Es gibt weiterhin zwei Expertenaufträge auf unterschiedlichem Niveau.

Auftrag 1 erfordert die Erstellung eines Textes für eine Schülerzeitung; Alltagsprobleme sind mit physikalisch-technischen Sachverhalten zu verbinden. Im Auftrag 2 ist ein Lückentext durch Fachbegriffe zu ergänzen.



Als weitere Übung zur Sprachförderung ist der Einsatz von Concept Maps im Unterricht geeignet:

- Lerninhalte werden gegliedert und besser verstanden,
- Zusammenhänge werden dargestellt,
- Sprachbildung wird gefördert,
- verschiedene Sozialformen sind möglich (Einzelarbeit, Partnerarbeit, Gruppenarbeit),
- zusammenfassende Wiederholung,
- Vorbereitung auf Lernerfolgskontrollen,
- unterschiedliche Niveaustufen sind leicht realisierbar – Reduktion oder Hinzufügung von Pfeilen bzw. Begriffen.

Der Ankreuztest „Transport von Wärmeenergie“ kann auch zur Selbstkontrolle durch Schülerinnen und Schüler genutzt werden.



Concept Maps

Concept Map – Niveau 1

Ergänze die Übersicht (Concept Map) zur Wärmeversorgung unserer Schule durch Beschriftung der Pfeile.

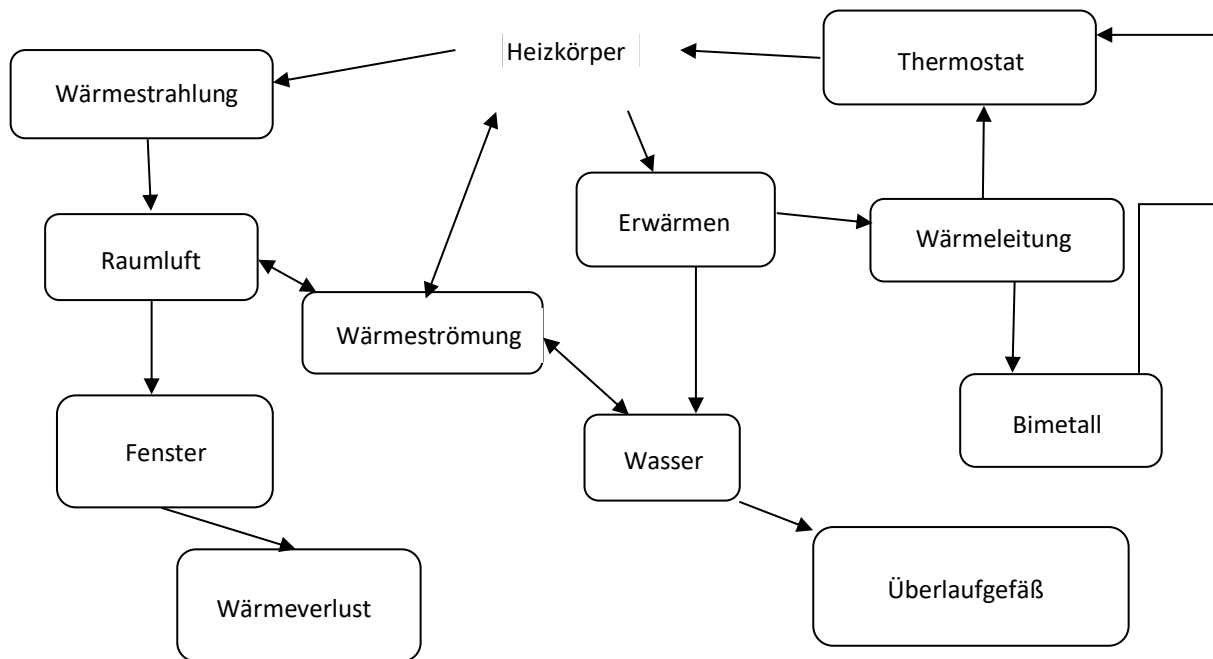


Bild: „Concept Map – Niveau 1“, Kalähne für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Concept Map – Niveau 2

Ergänze die Übersicht (Concept Map) zur Wärmeversorgung unserer Schule durch Einzeichnen und Beschriften von Pfeilen.

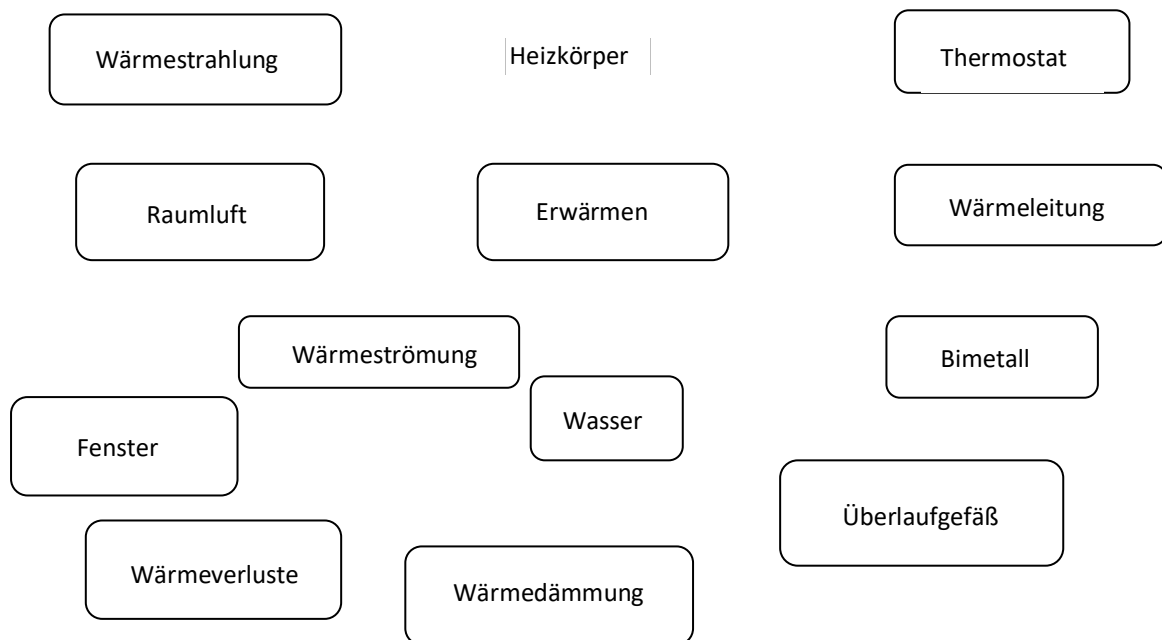


Bild: „Concept Map – Niveau 2“, Kalähne für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Concept Map – Niveau 3

Ergänze die Übersicht (Concept Map) zur Wärmeversorgung unserer Schule!

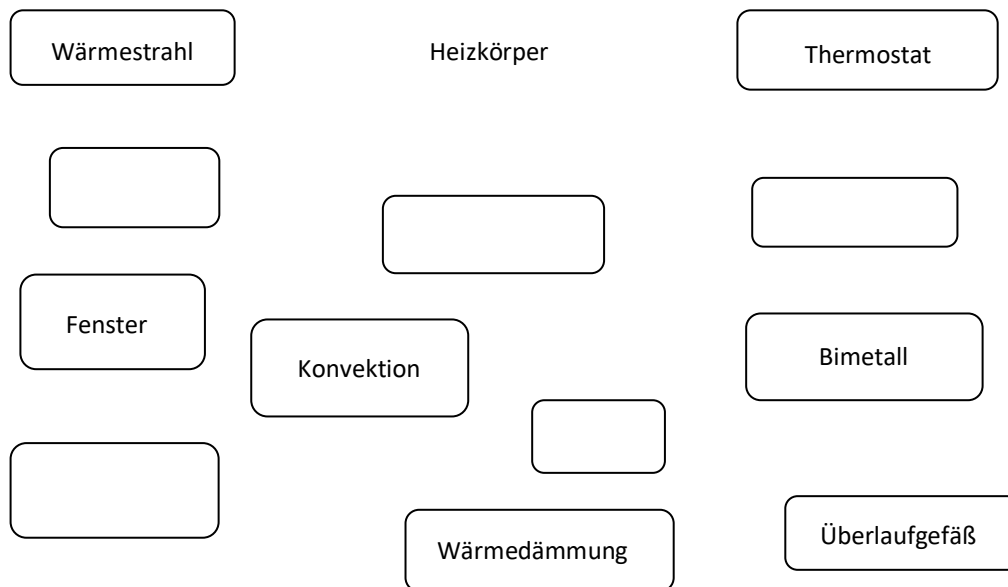


Bild: „Concept Map – Niveau 3“, Kalähne für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Wortfeld

Ein Wortfeld ist allgemein eine Menge von Wörtern aus einem Sachgebiet, deren Bedeutungen voneinander abhängen. Sie lassen sich im *Zusammenhang* miteinander viel besser einprägen als isolierte, einzelne Wörter oder Redewendungen.

Auf unsere Unterrichtseinheit bezogen, sind es die sinnverwandten Wörter der Fachsprache zum Thema Wärmeversorgung in Gebäuden. Diese werden von den Schülerinnen und Schülern während der gesamten Unterrichtseinheit in vielfältigen Situationen benutzt und so in den eigenen *Sprachgebrauch* übernommen.

Nomen
-s Ausgleichsgefäß; -s Bimetall; -e Dichte; -s Fenster; -r Heizkessel; -r Heizkörper; -e Heizungsanlage; -r Isolator; -r Kreislauf; -e Steuerung; -r Stoff; -e Temperatur; -s Thermometer; -s Thermostat; -e Rohrleitung; -e Wärme; -e Wärmedämmung; -e Wärmeenergie; -e Wärmekapazität; -e Wärmeleitfähigkeit; -r Wärmeleiter; -e Wärmeleitung; -e Wärmequelle; -e Wärmestrahlung; -e Wärmeströmung (-e Konvektion); -r Wärmetransport; -e Wärmeübertragung; -e Wärmeversorgung; -e Wärmeverluste; -s Wasser; -s Überlaufgefäß;
Verben
abgeben; abkühlen; abstrahlen; aufsteigen; ausdehnen; einstellen; erwärmen; funktionieren; heizen; platzen; strömen; transportieren; übertragen; verteilen; zuführen; zuführen; abgeben; transportieren; erwärmen; abkühlen; ausdehnen; heizen; funktionieren; strömen; abstrahlen; einstellen; übertragen; verteilen; aufsteigen; platzen;
Adjektive
angenehm; erforderlich; erneut; groß; gut; kalt; leicht; oben; optimal; schlecht; sparsam; spezifisch; schwer; warm; über; unmittelbar; unten;

Welche Wörter für eine bestimmte Lerngruppe wichtig sind, muss die Lehrkraft im Vorfeld der Unterrichtseinheit recherchieren.

Advance Organizer

Wärmeversorgung von Gebäuden

am Beispiel unserer Schule

Wärmeübertragung

- Wärmeleitung
- Wärmeströmung (Konvektion)
- Wärmestrahlung



gute Wärmeleiter
schlechte Wärmeleiter

Bild: „Advance Organizer – Wärmeübertragung“,
Kalähne für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Thermische Ausdehnung

- Bimetall
- Thermostat
- Überlaufgefäß

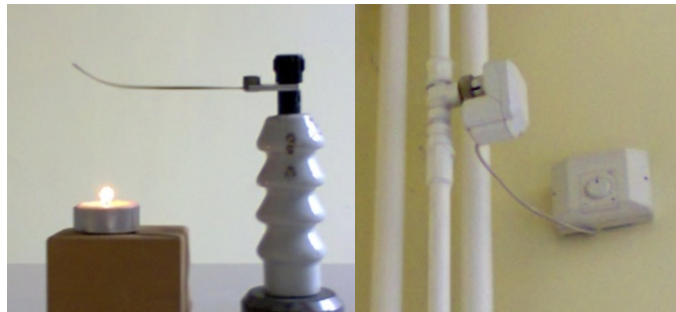


Bild: „Advance Organizer – Thermische Ausdehnung“,
Kalähne für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Wärmeverluste

- Mauerwerk
- Fenster
- Dach
- Rohre

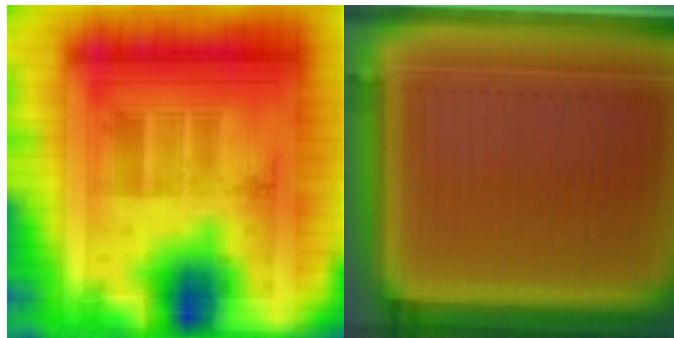


Bild: „Advance Organizer – Thermische Ausdehnung“,
Tschakert für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Wärmedämmung

- Möglichkeiten
- Materialien

Geschichte vom kalten Klassenzimmer

Heizung in der Schule

Die Weihnachtsferien sind vorbei. Roberta, Paul und Luise treffen sich wie immer am Morgen vor der Schule. Sie haben sich viel zu erzählen. Es ist kalt und ein kräftiger Wind weht. „Schade, dass kein Schnee liegt“, sagt Paul, „dann wäre es viel lustiger.“ „Mir ist kalt“, mault Luise, „lasst uns reingehen.“

Die Flure sind angenehm **warm**. Die drei bringen Ihre Sachen in den Spind und gehen zum Physikraum. Die anderen sind schon da – aber der Raum ist kalt!

Roberta friert nicht so leicht, Luise läuft empört zum **Thermometer**: „15°C – da können wir doch hier keinen Unterricht machen!“

Paul geht zum **Heizkörper** unter dem Fenster – der ist kalt. „Hier stimmt etwas nicht“, ruft Paul aufgeregt. „Wir gehen zum Hausmeister, der soll die Heizung kontrollieren.“

Jonas mischt sich ein: „Du Schlauberger, weißt Du überhaupt wie die Heizung funktioniert?“

Paul legt sofort los:

„Unser Schulhaus wird durch eine Warmwasserheizung mit Wärme versorgt. Die erforderliche Wärme wird in einem Heizkessel gewonnen und durch Rohrleitungen zu den Heizkörpern in den verschiedenen Räumen übertragen. Genutzt werden dabei die **Wärmeleitung**, die **Wärmeströmung** und die **Wärmestrahlung**. Das sind die drei Arten der **Wärmeübertragung**.“

„Man, du erzählst einen Quatsch“, schimpft Jonas.

Paul bleibt cool: „Wasser ist gut als Stoff für die Wärmeübertragung geeignet, denn es ist in ausreichenden Mengen verfügbar und kann große Mengen an **thermischer Energie**, also **Wärme**, speichern und transportieren.“

Alle johlen, pfeifen und lachen – der redet wie ein Lehrer! Plötzlich steht die Physiklehrerin Frau Experimenta im Raum. Was ist denn hier los?

Die Mädchen verteidigen Paul: „Der Raum ist kalt und Paul wollte nur erklären, wie die Heizung funktioniert.“

Frau Experimenta lächelt: „Eine gute Idee – da wird dann allen gleich warm. Nach den Ferien gibt es manchmal Probleme mit der Steuerung der Heizung. Der Reparaturdienst ist schon unterwegs.“

Also setzen wir uns alle und notieren unser Thema:

Aufbau und Wirkungsweise einer Heizung

Die erste Stunde ist schnell vergangen, die Schülerinnen und Schüler der 7c haben gar nicht bemerkt, dass die Heizung schon wieder läuft. Frau Experimenta öffnet für kurze Zeit weit ein Fenster – frische Luft ist gesund und der Raum erwärmt sich dann schnell wieder.

Fröhlich gehen alle in die Pause. Nach 10 Minuten geht es im warmen Raum weiter.

Hinweis:

Der Text kann vollständig oder als Lückentext zum Einstieg genutzt werden. Die rot markierten Wörter sind dann die Lücken!

Ergänze den Lückentext! Du kannst dabei folgende Begriffe benutzen:

Wärmeströmung, Wärmestrahlung, Wärmeleitung, Wärmeübertragung, Thermometer, Heizkörper, thermische Energie, Wärme.



Lernstationen

Einleitung

Wärmeübertragung durch Konvektion

Wärme steht nicht immer dort zur Verfügung, wo man sie benötigt. Beispielsweise möchten wir gern in der kalten Jahreszeit warme Wohn- und Arbeitsräume haben. Der Heizkessel befindet sich jedoch im Keller oder im Heizkraftwerk. Das erwärmte Wasser muss also erst in Rohren zum Heizkörper transportiert werden (Wasserströmung). Übrigens wird beim Föhnen der Haare erwärmte Luft transportiert (Luftströmung). Diese Art der Wärmeübertragung durch Wärmeströmung nennt man auch Konvektion.

Bei der Wärmeübertragung durch Konvektion wird thermische Energie durch ein Medium, bspw. Wasser oder Luft, übertragen.

Wärmeübertragung durch Wärmeleitung

Stellt man in der kalten Jahreszeit die Heizung ab, sinkt allmählich die Raumtemperatur. Die Ursache dafür ist der Temperaturunterschied zwischen wärmerer Raumluft und kälterer Außenluft. Dieser Temperaturunterschied führt zu einer Wärmeübertragung (Energieübertragung) aus dem Innenraum eines Hauses durch die Hauswand oder die Fenster ins Freie. Diese Art der Wärmeübertragung nennt man Wärmeleitung.

Bei der Wärmeübertragung durch Wärmeleitung wird thermische Energie in einem Medium vom Ort der höheren Temperatur zum Ort der niedrigeren Temperatur übertragen.

Wärmeübertragung durch Wärmestrahlung

Hält man die Hand wenige Zentimeter vor (nicht über) einen sehr warmen Heizkörper oder Ofen, so empfindet man eine angenehme Wärmewirkung. Diese Wärmewirkung kann man auch durch ein Thermometer nachweisen. Die Ursache für diese Wärmewirkung kann nicht durch Konvektion erklärt werden, denn diese Luftströmung ist stets nach oben gerichtet. Auch kann die beobachtete Energieübertragung nicht durch die Wärmeleitung erklärt werden, denn Luft ist ein schlechter Wärmeleiter. Offensichtlich wird hier Wärme ohne Beteiligung eines Mediums übertragen. Diese Art der Energieübertragung nennt man Wärmestrahlung.

Bei der Wärmeübertragung durch Wärmestrahlung wird thermische Energie ohne ein Medium übertragen (Beispiel: Wärmestrahlung der Sonne).



Lernstation 1: Heizkörper

Einleitung

Die Räume in Schulen und Wohnhäusern werden meist durch eine Warmwasserheizung mit Wärme versorgt. Hierfür wird in einem Heizkessel Wasser erwärmt (je nach Art der Heizungsanlage, 30°C bis 90°C) und durch ein System von Rohrleitungen in die zu erwärmenden Räume transportiert. Die Beheizung der Räume kann durch eine Fußbodenheizung oder durch Heizkörper erfolgen. In Schulen finden wir zumeist Heizkörper.

Durch die Heizkörper fließt das im Heizkessel erwärmte und durch Rohrleitungen transportierte Wasser. Über die Heizkörper gibt das Wasser Wärme an die Raumluft ab (dadurch verringert sich die Temperatur des Wassers, es fließt mit geringerer Temperatur durch Rohrleitungen zurück in Richtung Heizkessel). Wenn man durch Betätigung des Thermostats den Wasserkreislauf unterbricht, so gibt das Wasser im Heizkörper so lange thermische Energie an die Raumluft ab, bis es die gleiche Temperatur wie die Luft in der Umgebung des Heizkörpers hat.

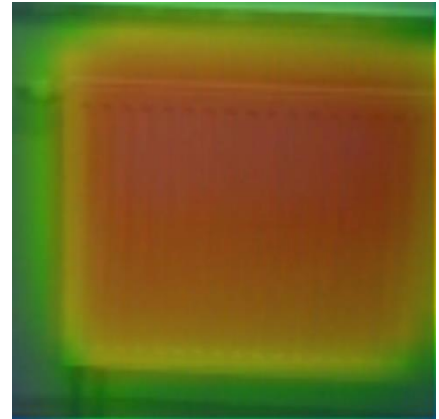


Bild: „Wärmebild – Heizkörper“,
Tschakert für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

An dieser Station sollt ihr Folgendes herausfinden und untersuchen:

Aufgabe 1

Finde heraus, auf welche Weise Heizkörper die Raumluft erwärmen.

Notiere die Antworten der Teilaufgaben 1.1 bis 1.5 auf dem **Arbeitsblatt „Heizkörper – Aufgabe 1“**.

Diskutiere die Antworten mit den anderen Mitgliedern deiner Gruppe.

Aufgabe 2 (Experiment)

Führe ein Experiment durch, mit dem du die Temperaturveränderung von Wasser bei seiner Abkühlung dokumentierst.

Beachte die Hinweise auf dem Arbeitsblatt **„Heizkörper – Aufgabe 2“**. Führe das Experiment gemeinsam mit den anderen Gruppenmitgliedern durch. Jedes Gruppenmitglied erstellt aber ein eigenes Messprotokoll. Damit das Experiment gelingt, muss sich die Gruppe zunächst eine gemeinsame Vorgehensweise überlegen.

Arbeitsblatt: Heizkörper – Aufgabe 1

Aufgabenstellung:

Finde mit Hilfe der Teilaufgaben 1.1 bis 1.5 heraus, auf welche Weise Heizkörper die Raumluft erwärmen.

Teilaufgabe 1.1

Die Bilder einer Wärmebildkamera stellen die Verteilung der Temperatur dar. Besonders gut lassen sich damit die Temperaturen in der Umgebung der Flamme vergleichen. Die Farben Rot, Orange, Gelb, Grün und Blau stehen für bestimmte Temperaturen (Rot für die höchste Temperatur und Blau für die niedrigste Temperatur).

HINWEIS: Im mittleren Bild werden das normale Foto und das Wärmebild übereinandergelegt.

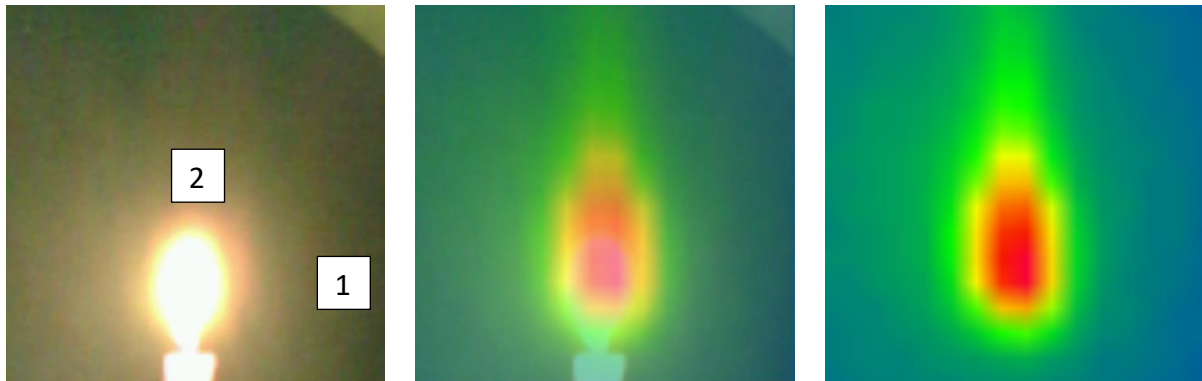


Bild: „Kerze – Übergang zum Wärmebild“, Tschakert für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Notiere nun, in welcher Position (Nr. 1 oder Nr. 2) du die höhere Temperatur vermutest.

Antwort:

Position 2

Teilaufgabe 1.2

Die Luft in unmittelbarer Nähe der Kerzenflamme wird stark erwärmt. Diese stark erwärmte Luft steigt nach oben – wir beobachten **Konvektion**.

In dem auf dem Bild dargestellten Experiment kann man die Wirkung der Konvektion beobachten.



Bild: „Kerze – Nachweis der Konvektion“, Tschakert für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Die folgenden Bilder zeigen das gleiche Experiment aus der Sicht einer Wärmebildkamera.

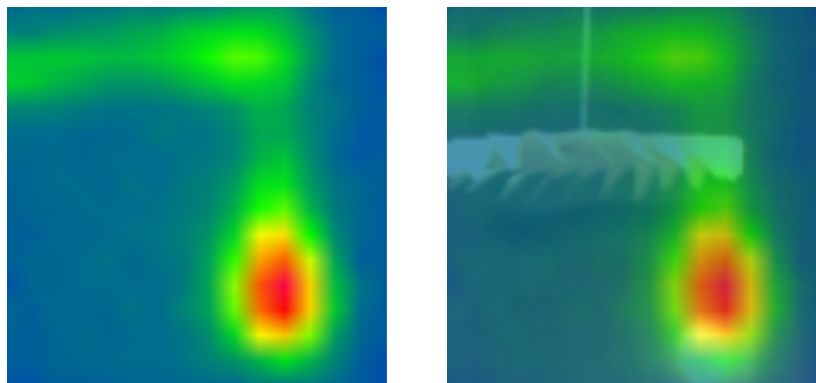


Bild: „Kerze – Konvektion als Wärmebild“, Tschakert für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Notiere, in welcher Position (Nr. 1 oder Nr. 2) du Konvektion vermutest.

<u>Antwort:</u> Position 2

Teilaufgabe 1.3

Die Wärmeleitung findet in alle Richtungen um die Flamme herum statt. Das Medium, in welchem die Wärme geleitet wird, ist Luft. Notiere eine Aussage zur **Wärmeleitfähigkeit** der Luft, ziehe für eine Antwort die Antworten aus Teilaufgabe 1.1 und 1.2 heran.

Antwort:

Die hohe Temperatur in Position 2 kann hauptsächlich auf die Konvektion zurückgeführt werden. Die niedrige Temperatur in Position 1 zeigt, dass Luft ein schlechter Wärmeleiter ist.

Teilaufgabe 1.4

Der Heizkörper muss die Wärme des Wassers natürlich möglichst gut nach außen leiten. Heizkörper sind aus Metall (Stahlblech).

- Finde nun mit der folgenden Tabelle heraus, welcher Stoff die beste Wärmeleitfähigkeit besitzt. Notiere diesen Stoff.
- Notiere eine begründete Vermutung darüber, warum Heizkörper aus Stahl gefertigt werden.

Stoff	Wärmeleitfähigkeit in W/(mK)
Aluminium	234
Holz	0.2
Beton	1,1
Stahl	41 bis 58
Kupfer	398
Polystyrol	0,17
Polyvinylchlorid (PVC)	0,15
Polyethylen (PE)	0,3 bis 0,4

Hinweis:

Die Wärmeleitfähigkeit eines Stoffes ist umso besser, desto größer der in der Tabelle angegebene Wert ist.

Antwort:

- Stoff mit bester Wärmeleitfähigkeit: Kupfer
- Stahl ist auch ein relativ guter Wärmeleiter, aber wesentlich kostengünstiger und stabiler als Kupfer und Aluminium.



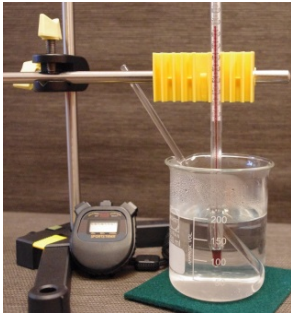
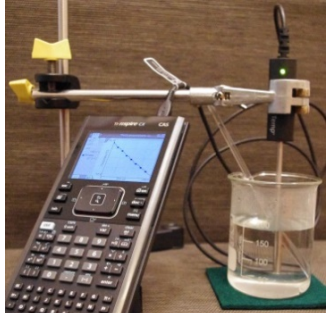
**Arbeitsblatt: Heizkörper – Aufgabe 2
(Experiment)**

Aufgabenstellung:

Führe ein Experiment durch, mit dem du die Temperaturveränderung von Wasser bei seiner Abkühlung dokumentierst.

Aufbau:

Die Messung kann mit unterschiedlichen Messgeräten erfolgen.

Variante 1	Variante 2
<p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ -s Stativmaterial ○ -r Messbecher ○ -s Thermometer ○ -e Stoppuhr ○ -s Wasser 	<p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ -s Stativmaterial ○ -r Messbecher ○ -s Wasser ○ -r TI-NSpire CX ○ -r Sensor
	
<p>Bild: „Heizkörper – Experiment: Temperaturänderung (Variante 1)“, Tschakert für SenBJW Berlin, CC BY 3.0 de</p>	<p>Bild: „Heizkörper - Experiment: Temperaturänderung (Variante 2)“, Tschakert für SenBJW Berlin, CC BY 3.0 de</p>

Arbeitsanweisungen:

- Baue das Experiment entsprechend eines der oberen Fotos auf.
- Erstelle eine geeignete Wertetabelle, um die Messwerte zu notieren (siehe auch „Hinweise zur Durchführung“).
- Messung
 - Bringe 200ml Wasser zum Sieden und miss die Temperatur dieses Wassers alle 30 Sekunden, während es auf Zimmertemperatur abkühlt.
 - Durchmische das Wasser unter Rühren stetig während der Messung und achte darauf, dass das Thermometer die Gefäßwand nicht berührt.
 - Notiere die Messwerte in deiner Wertetabelle.
- Auswertung
 - Stelle die Messwerte in einem Temperatur-Zeit-Diagramm dar.
 - Vergleiche die Raumtemperatur und die tiefste Temperatur des Wassers und formuliere dazu eine abschließende Aussage.

Hinweise zur Durchführung:

- Teile dein Messprotokoll in etwa wie folgt ein (benutze dafür ein eigenes Blatt und nutze **nicht** dieses Aufgabenblatt):

Station Heizkörper - Aufgabe 2

Experiment:
Führe ein Experiment durch, mit dem Du die Temperaturveränderung von Wasser bei seiner Abkühlung dokumentierst.

Aufbau:
Trage hier eine Skizze ein.

Messung:

Nr. der Messung	Zeit in s	Temperatur in °C
1	0	
2	30	
...	...	

Auswertung:




Bild: „Heizkörper – Experiment: Temperaturänderung (Messprotokoll)“, Tschakert für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)



Lernstation 2: Fenster

Einleitung: Fenster

In allen Klassenräumen und Wohnräumen finden wir Fenster. Die Wärmeverluste durch die Fenster sind leider sehr hoch. Trotzdem wollen wir auf Fenster natürlich nicht verzichten. Die Bilder einer Wärmebildkamera stellen die Verteilung der Temperatur dar. Die Farben Rot, Orange, Gelb, Grün und Blau stehen für bestimmte Temperaturen (Rot für die höchste Temperatur und Blau für die niedrigste Temperatur).

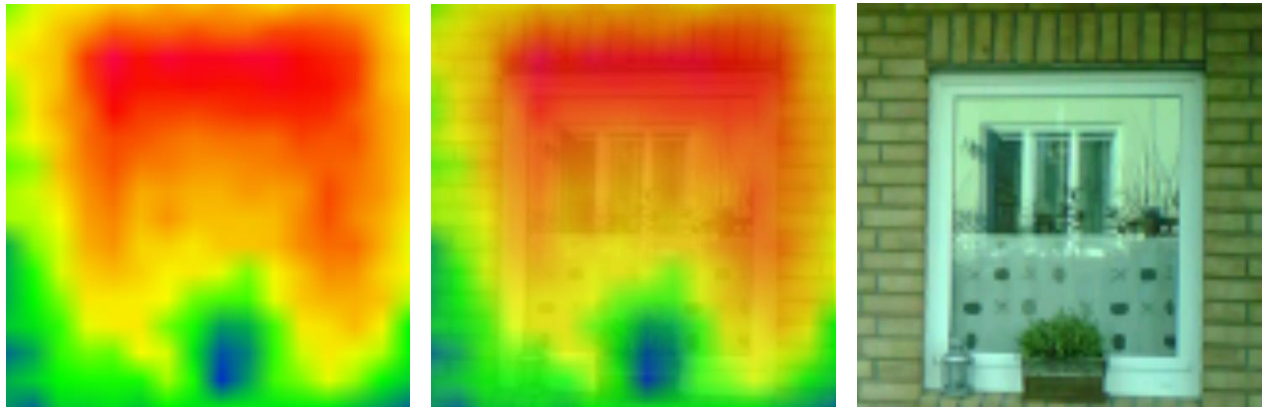


Bild: „Fenster – Übergang zum Wärmebild“, Tschakert für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Hersteller von Fenstern und Türen bieten ihre Produkte in verschiedensten Ausführungen an. Beim Neubau oder der energiegerechten Sanierung von Häusern müssen diese Bauelemente strenge Kriterien hinsichtlich der Wärmeverluste erfüllen.

Um die Fenster und Türen verschiedener Hersteller besser vergleichen zu können und um ihre Eignung besser dokumentieren zu können, hat man den sogenannten Wärmedurchgangskoeffizienten erfunden (auch U-Wert genannt). Der U-Wert wird im Wesentlichen durch die Wärmeleitfähigkeit und die Materialdicke bestimmt, aber auch die Wärmestrahlung spielt eine Rolle. Er gibt an, wie viel thermische Energie durch eine Wand (oder ein Fenster) pro Flächeneinheit bei einem bestimmten Temperaturunterschied zwischen Außen- und Innenseite abgegeben wird. Der U-Wert wird in der Einheit $1 \frac{W}{K \cdot m^2}$ angegeben. Je höher der U-Wert eines Baustoffs ist, desto schlechtere Dämmeigenschaften hat er.

An dieser Station sollt ihr Folgendes herausfinden und untersuchen:

Aufgabe 1

Finde heraus, welche Maßnahmen geeignet sind, um die Wärmeabgabe durch Fenster zu verringern.

Notiere die Antworten der Teilaufgaben 1.1 und 1.2 auf dem Arbeitsblatt „Fenster – Aufgabe 1“.

Aufgabe 2 (Experiment)

Vergleiche ausgewählte Stoffe hinsichtlich ihrer Fähigkeit Wärme zu leiten.

Nutze das Arbeitsblatt „Fenster – Aufgabe 2“. Führe das Experiment gemeinsam mit den anderen Gruppenmitgliedern durch. Jedes Gruppenmitglied bearbeitet ein eigenes Arbeitsblatt. Damit das Experiment gelingt, muss sich die Gruppe zunächst eine gemeinsame Vorgehensweise überlegen.



Arbeitsblatt: Fenster – Aufgabe 1

Aufgabenstellung:

Finde heraus, welche Maßnahmen geeignet sind, um die Wärmeabgabe durch Fenster zu verringern.

Teilaufgabe 1.1

Betrachte das folgende Material und gib danach mindestens zwei Maßnahmen an, welche geeignet sind Wärmeverluste durch Fenster zu verringern.

Zugluft vermeiden mit neuen Fenstern – auf die richtige Dichtung kommt es an

Luft ist ein schlechter Wärmeleiter, aber bewegte Luft kann dennoch Wärmeenergie „mitnehmen“ (Beispiel: Ein Lüfter im Computer). Ein Luftstrom kann dazu führen, dass wir auch bei einer Raumtemperatur von 21°C frieren. Moderne Fenster haben bis zu 3 Dichtungen, damit kann man in der Praxis keinen Luftzug mehr feststellen.

Die hohe „Luftdichtigkeit“ besitzt aber auch einen Nachteil. Der Wasserdampf, der im Haus durch seine Hausbewohner, das Kochen und durch nasse Wäsche freigesetzt wird, kann das Haus bei geschlossenen Fenstern nicht mehr verlassen. In Gebäuden mit dicht schließenden Fenstern muss daher täglich mindestens zehn Minuten gelüftet werden. Die Fenster müssen dabei weit geöffnet werden, um die feuchte Raumluft durch trockenere Außenluft zu ersetzen.

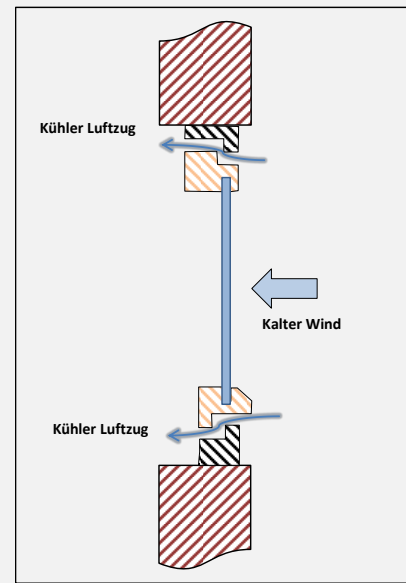


Bild: „Fenster – Querschnitt“, Tschakert für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Wärmeverluste durch gute Fenster verringern

Wie stark Wärme durch Fenster oder Wände aus Innenräumen nach außen gelangt, wird durch den U-Wert beschrieben. Der U-Wert von 1 Watt pro Kelvin und Quadratmeter ($1 \frac{W}{K \cdot m^2}$) bedeutet, dass bei einer Temperaturdifferenz von 10 K (Beispiel: Innen 20°C, außen 10°C.) und 1 Quadratmeter Fensterfläche eine Wärmeleistung von 10 Watt für die Nutzung verloren geht ($1 \frac{W}{K \cdot m^2} = \frac{10 W}{10 K \cdot 1 m^2}$).

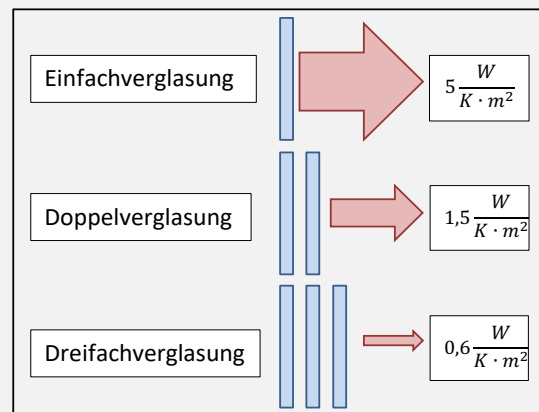


Bild: „Fenster – U-Wert verschiedener Verglasungsarten“, Tschakert für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Energie mit modernen Fenstern gewinnen

Moderne Fenster mit Wärmeschutzverglasung besitzen eine spezielle Beschichtung, welche das sichtbare Licht gut durchlässt aber die Wärmestrahlung fast nicht durchlässt.

Auf diese Weise kann das Sonnenlicht durch diese Fenster in die Räume einstrahlen. Das Sonnenlicht wird durch die Wände und Möbel im Raum absorbiert (aufgenommen). Wände und Möbel erwärmen sich dadurch und geben Wärmestrahlung ab. Diese Strahlung trägt in erheblichem Maße zur Erwärmung der Räume bei. Durch Fenster mit Wärmeschutzverglasung kann die Wärmestrahlung jedoch kaum nach außen dringen. Dies führt zu einer höheren Innentemperatur.

Moderne Fenster mit Wärmeschutzverglasung, welche gut angeordnet sind (bspw. Südseite), können den Heizenergiebedarf deutlich senken (Voraussetzung sind natürlich auch gut gedämmte Wände).

Fachgerechte Montage

Die besten Fenster nutzen nicht sehr viel, wenn sie nicht richtig eingebaut werden. Fenster sollten stets durch kompetente Fachfirmen eingesetzt werden. Neben einem geringeren Heizenergieverbrauch und einem besseren Schallschutz beugt die fachgerechte Montage auch der Bildung von Schimmel vor.

Der beste Zeitpunkt für den Einbau neuer Fenster ist gegeben, wenn auch die Außenwände gedämmt werden. So lassen sich Wärmebrücken und damit Schimmelbildung in den Bereichen der Fensterlaibungen am besten vermeiden.

Antwort:

- a) Mehrfachverglasung / "Thermofenster"
- b) Fugen abdichten
- c) Fachgerechter Einbau neuer Fenster

Teilaufgabe 1.2

Betrachte die Fenster in deinem Klassenraum.

- a) Beschreibe deren Aufbau.
- b) Suche nach Mängeln und schlage Maßnahmen zur Einsparung von Energie vor.

Antwort:

- a) Beschreibung entsprechend baulichen Zustands der Schule
- b) Modernisierung oder Verwendung von Dichtbändern



Arbeitsblatt: Fenster – Aufgabe 2 (Experiment)

Aufgabenstellung:

Vergleiche ausgewählte Materialien hinsichtlich ihrer Fähigkeit Wärme zu leiten.

Aufbau:

Material

- -s Stativmaterial
- -e Infrarotlampe
- -s Infrarotthermometer
- -e Materialproben

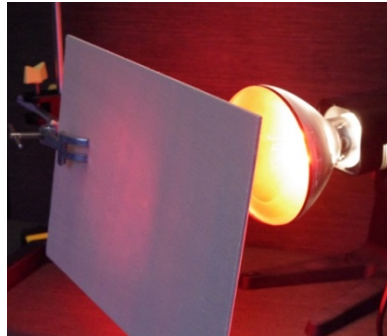


Bild: „Experiment: Wärmedurchgang“, Tschakert für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)



Bild: „Experiment: Wärmedurchgang mit Thermometer“, Tschakert für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Arbeitsanweisungen:

- Baue das Experiment entsprechend den oberen Fotos auf.
- Erstelle eine geeignete Wertetabelle, um die Messwerte zu notieren (siehe auch „Hinweise zur Durchführung“).
- Messung
 - Bestrahle mindestens 4 Stoffe mit einer Infrarotlampe (der Abstand Stoff-Infrarotlampe soll ungefähr 20 cm betragen).
 - Miss auf der gegenüberliegenden Seite die Oberflächentemperatur mit einem Infrarotthermometer. Wiederhole die Messung in sinnvollen Abständen so lange, bis sich die Temperatur nicht mehr erhöht.
 - Notiere jeweils diese gemessene Temperatur in deiner Wertetabelle.
- Auswertung:
 - Vergleiche die gemessenen Temperaturen bei den einzelnen Stoffen.
 - Stelle eine Vermutung darüber an, welcher Stoff den kleinsten und welcher Stoff den größten U-Wert besitzt. Notiere deine Vermutung.

Hinweise zur Durchführung:

- Teile dein Messprotokoll in etwa wie folgt ein (benutze dafür ein eigenes Blatt und nutze **nicht** dieses Aufgabenblatt):

Station Fenster – Aufgabe 2

Experiment:
Vergleich ausgewählter Stoffe hinsichtlich ihrer Fähigkeit Wärme zu leiten.

Aufbau:
Trage hier eine Skizze ein.

Messung:

Stoff	Dicke des Stoffs in cm	Temperatur in °C	Rang
Glas	0,5		
Holz	0,5		
Holz	1		
Styropor	2		

Bild: „Fenster – Experiment: Wärmeleitung (Messprotokoll)“, Tschakert für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Lernstation 3: Thermostat

Einleitung: Thermostat

In jeder Heizungsanlage befindet sich eine Regeleinheit, mit der die Temperatur der Raumluft gesteuert werden kann. Diese Regeleinheit wird als Thermostat oder Thermostatventil bezeichnet. Oft befindet sich der Thermostat direkt am Heizkörper und kann durch Drehen (manuell) auf die gewünschte Temperatur eingestellt werden. Über einen Temperaturfühler im Raum kann die Temperatur auch über eine elektronisch gesteuerte Anlage mit digitaler Anzeige eingestellt werden.

An dieser Station sollt ihr...

- ... herausfinden, wie ein Thermostat aufgebaut ist und funktioniert
- ... untersuchen, welche Einstellungen optimal sind, um die Wärme energiesparend zu nutzen.

Aufgabe 1

Finde heraus, wie ein Thermostat (manuell) aufgebaut ist und beschreibe die Funktionsweise. Ordne den Merkmahlen und Symbolen eine Temperatur und einen Anwendungsbereich zu.

Nutze dazu das **Arbeitsblatt „Thermostat 1“**.

Diskutiere zuvor die Antworten mit den anderen Mitgliedern deiner Gruppe.

Aufgabe 2 (Experiment)

- Führe Experiment 1 durch und überprüfe deine Lösungen zu Aufgabe 1.
- Führe Experiment 2 durch und überprüfe, welche Thermostateinstellung optimal ist, um einen kalten Raum schnell zu erwärmen. Erkläre.

Nutze dazu das **Arbeitsblatt „Thermostat 2“**.

Jedes Gruppenmitglied erstellt ein eigenes Messprotokoll!

Damit das Experiment gelingt, müsst ihr...

- ... eine gemeinsame Vorgehensweise vereinbaren und
- ... die Messwerterfassung und Messwertprotokollierung auf alle Gruppenmitglieder verteilen.

Arbeitsblatt: Thermostat – Aufgabe 1

Teilaufgabe 1.1

In den Abbildungen siehst du das Bild eines Thermostatventils und die schematische Darstellung mit den Beschriftungen der Teile.

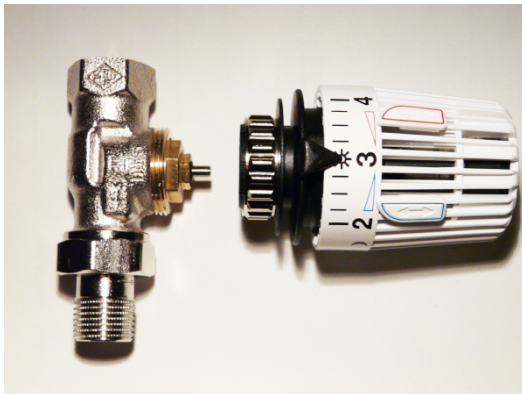


Bild: „Thermostat mit Ventil“, Grigoleit für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

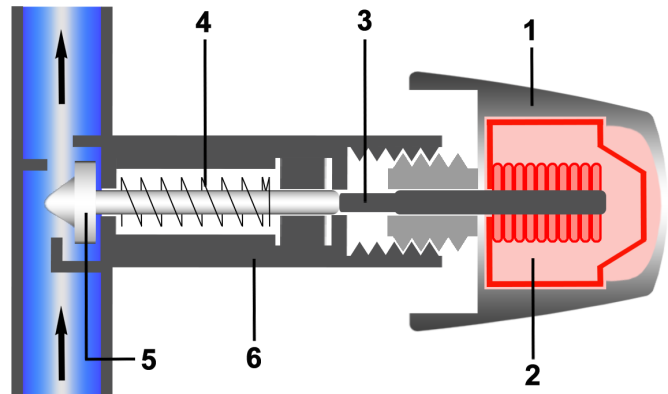


Bild: „Thermostat - Querschnitt“, Grigoleit für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

- | | |
|------------------------|---|
| 1 -r Einstellkopf | 2 -s Ausdehnungselement (-r Temperaturfühler) |
| 3 -r Übertragungsstift | 4 -e Rückstellfeder |
| 5-r Ventilkegel | 6 -s Ventilgehäuse |

Verwende die oben stehenden Begriffe und fülle den Lückentext aus.

Der Heizwasserdurchfluss wird durch den _____ geregelt.

Der Ventilkegel wird geschlossen, wenn man den _____ nach rechts dreht. Dreht man ihn nach links, so bewegt sich der Übertragungsstift nach außen und die _____ zieht den Ventilkegel zurück. Es fließt mehr Heizwasser durch das Ventil.

Das _____ ist mit einer Flüssigkeit gefüllt und nimmt die Temperatur der Raumluft an. Es dient somit als Temperaturfühler. Wird mit dem _____ eine Temperatur voreingestellt, so öffnet sich der _____ und Heizwasser fließt durch das Ventil. Jetzt steigt die Raumtemperatur und die Flüssigkeit im _____ dehnt sich aus. Der _____ bewegt sich nach innen und der _____ unterbricht den Heizwasserzufluss. Sinkt die Raumtemperatur, zieht sich die Flüssigkeit im Temperaturfühler zusammen. Der _____ bewegt sich nach außen und durch das Ventil fließt wieder mehr Heizwasser.

Die richtige Öffnung des Ventils durch Drehung des _____ ermöglicht eine optimale und konstante Temperatur der Raumluft.



Teilaufgabe 1.2

Schau dir die Abbildungen an. Auf dem Thermostat findest du Informationen zur Einstellung der richtigen Temperatur.



Bild: „Thermostat – Aufdruck mit Info“, Grigoleit für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

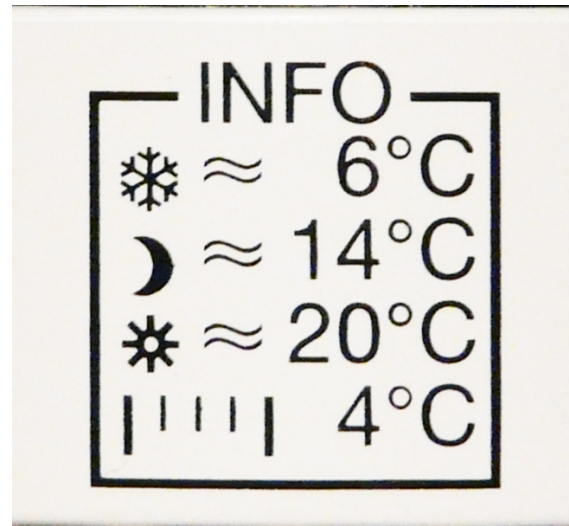


Bild: „Infoaufdruck auf Thermostat“, Grigoleit für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Ordne den Einstellungen die richtige Temperatur zu und überlege, für welche Räume diese Temperatur empfohlen wird. Nutze folgende Begriffe:

- s Badezimmer, -s Wohnzimmer, -e Nachtabsenkung, -e Frostschutzstellung,
- s Treppenhaus, -s Schlafzimmer und -e Schwimmhalle.

Temperatur	empfohlen für
5	_____
4	_____
3	_____
2	_____
1	_____
*	_____

Bild: „Temperaturskala für Thermostat“, Grigoleit für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Arbeitsblatt: Thermostat – Aufgabe 1 (Experiment)

Experiment 1: Funktion des Thermostats

Material:

- -r Trichter
- -r, -s Thermostat
- -s Stativmaterial
- -r Auffangbehälter
- -e Verbindungsschläuche

Zusätzlich benötigst Du:

- 1 Messbecher
- 1 Fön
- -s Eiswasser



Bild: „Thermostat – Aufbau des Experiments“, Grigoleit für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Durchführung:

Nutze den vorbereiteten Versuchsaufbau.

Versuchsteil A:

1. Drehe den Einstellkopf in die Frostschutzstellung *.
2. Fülle in den Trichter 300 ml Wasser. Achte darauf, dass keine Luft mehr im Schlauch ist.
3. Drehe den Einstellkopf vorsichtig soweit auf, bis gerade Wasser durchfließt und notiere die Zahl.

Versuchsteil B:

1. Wiederhole Schritte 1 und 2 aus Teil A.
2. Erwärme den Thermostat vorsichtig mit einem Fön.
3. Drehe den Einstellkopf vorsichtig soweit auf, bis gerade Wasser durchfließt und notiere die Zahl.

Versuchsteil C:

1. Wiederhole Schritte 1 und 2 aus Teil A.
2. Kühle das Ausdehnungselement im Einstellkopf vorsichtig mit Eiswasser ab. Lasse dazu das Wasser durch die Schlitze am Drehgriff laufen.
3. Drehe den Einstellkopf vorsichtig soweit auf, bis gerade Wasser durchfließt und notiere die Zahl.

Notiere deine Beobachtungen!

Bei Raumtemperatur läuft ab der Zahl _____ Wasser durch das Ventil.

Bei erwärmten Thermostat _____.

Bei gekühltem Thermostat _____.

Experiment 2 – Wie wird es schnell warm?

Für dieses Experiment verwendest du den gleichen Aufbau. Als zusätzliches Material benötigst du:

- -s Eiswasser
- -e Stoppuhr
- 2 Messbecher

Durchführung:

1. Drehe den Einstellkopf in die Frostschutzstellung *.
2. Fülle in den Trichter 300 ml Wasser. Achte darauf, dass keine Luft mehr im Schlauch ist.
3. Kühle das Ausdehnungselement mit 300 ml Eiswasser ab.
4. Drehe den Einstellkopf schnell auf Stellung **3** und starte zugleich die Zeitmessung.
5. Stoppe die Zeitmessung, wenn das gesamte Wasser aus dem Trichter geflossen ist.
6. Notiere die Durchflussdauer in der Tabelle.
7. Wiederhole Schritte 1 und 2. Du musst diesmal nicht abkühlen.
8. Drehe den Einstellkopf schnell auf Stellung **5** und starte zugleich die Zeitmessung.
9. Stoppe die Zeitmessung, wenn das gesamte Wasser aus dem Trichter geflossen ist.
10. Notiere die Durchflussdauer in der Tabelle.

Führe das Experiment insgesamt dreimal durch (Schritte 1 bis 10) und trage die Ergebnisse in die Tabelle ein.

Notiere deine Beobachtungen:

1. Notiere deine Beobachtungen in der folgenden Tabelle:

Messung	1	2	3
Durchflussdauer in Sekunden Stellung 3			
Durchflussdauer in Sekunden Stellung 5			

2. Vergleiche die Messwerte. Was fällt dir auf? Notiere deine Erklärung.



Lernstation 4: Heizungsanlage

Einleitung

Um die Klassenräume in der kalten Jahreszeit mit Wärme zu versorgen, ist jede Schule mit einer Warmwasserheizung ausgestattet. In einem Heizkessel wird Wasser erwärmt und durch ein Rohrleitungssystem zu den Heizkörpern transportiert. Am Heizkörper befindet sich ein Regler, der Thermostat, mit dem der Wasserdurchfluss und somit die Temperatur der Raumluft eingestellt werden kann. Um die Heizungsanlage vor Zerstörung zu schützen, befindet sich im Heizkreislauf ein Ausdehnungs- oder Überlaufgefäß. In hohen Gebäuden muss zusätzlich eine Pumpe eingebaut werden, damit auch die oberen Etagen mit Warmwasser versorgt werden können.

An dieser Station sollt ihr...

- ... die Anordnung der Elemente einer Heizungsanlage kennenlernen und
- ... beobachten, wie der Wärmetransport in einer Heizungsanlage abläuft.

Aufgabe 1

Finde heraus, wie eine Heizungsanlage aufgebaut ist und welche Funktion die einzelnen Bauteile übernehmen.

Aufgabe 2

Überlege, welche Formen der Wärmeübertragung in einer Heizungsanlage vorliegen und Kennzeichne den Wärmetransport.

Nutze zur Bearbeitung der Aufgaben die Datei „Start.exe“ oder „Start.html“. Öffne die Datei und informiere dich über den Aufbau einer einfachen Heizungsanlage. Du kannst dir die Inhalte mehrfach anschauen und ausprobieren.

Notiere dann deine Erkenntnisse auf dem **Arbeitsblatt „Heizungsanlage“**.

Diskutiere zuvor die Antworten mit den anderen Mitgliedern deiner Gruppe.



Arbeitsblatt: Heizungsanlage – Aufgabe 1

Aufgabenstellung:

Finde heraus, wie eine Heizungsanlage aufgebaut ist und welche Funktion die einzelnen Bauteile übernehmen.

Teilaufgabe 1.1

Benenne die Teile einer Heizungsanlage. Ordne dazu den Abbildungen den richtigen Begriff zu.



Bild: „Heizungsanlage A“, Grigoleit für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)



Bild: „Heizungsanlage B“, Grigoleit für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)



Bild: „Heizungsanlage C“, Grigoleit für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)



Bild: „Heizungsanlage D“, Grigoleit für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Teilaufgabe 1.2

Welche Funktion übernehmen die einzelnen Bauteile der Heizungsanlage? Fülle die Tabelle aus; nutze dazu auch die Einleitungstexte.

Bauteil	Funktion
-r Heizkessel	
-r Heizkörper	
-r, -s Thermostat	
-s Ausdehnungsgefäß	

Teilaufgabe 1.2*

In vielen Heizungsanlagen wird zusätzlich eine Pumpe eingebaut. Erkläre, wann dies nötig ist und welche Funktion sie übernimmt.



Arbeitsblatt: Heizungsanlage – Aufgabe 2

Aufgabenstellung:

Überlege, welche Formen der Wärmeübertragung in einer Heizungsanlage vorliegen und **kennzeichne** den Wärmetransport.

Teilaufgabe 2.1

In den Rohrleitungen der Heizungsanlage befindet sich Wasser. Wie geschieht der Wärmetransport zum Heizkörper? Kreuze an.

- Wärmestrahlung
- Wärmeströmung
- Wärmeleitung

Teilaufgabe 2.2

Der Heizkörper erwärmt die Raumluft. Welche Form oder Formen der Wärmeübertragung liegt oder liegen hier vor?

- Wärmestrahlung
- Wärmeströmung
- Wärmeleitung

Teilaufgabe 2.3

Notiere in den Kästchen die Nummern der Teile einer Heizungsanlage. Markiere den Wärmetransport innerhalb der Heizungsanlage, indem du die Pfeile mit roten und blauen Farbstiften füllst.

- 1 -r Heizkessel
- 2 -r Heizkörper
- 3 -r, -s Thermostat
- 4 -s Ausdehnungsgefäß

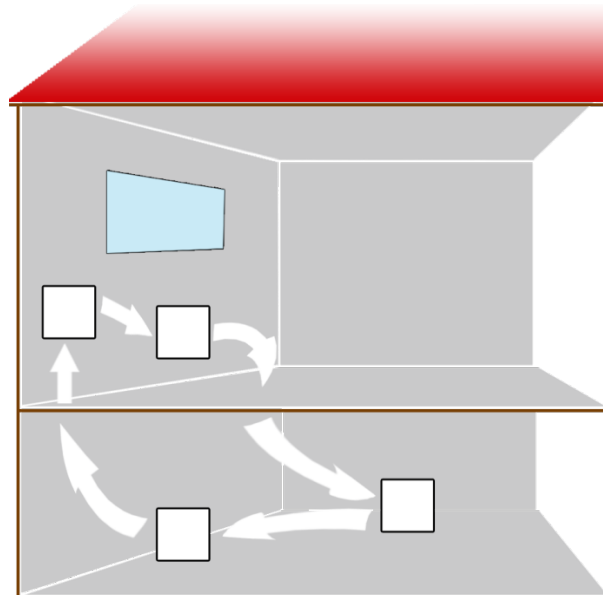


Bild: „Heizungsanlage – Haus, leer“, Grigoleit für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Teilaufgabe 2.3*

An welche Stelle im Heizungskreislauf würdest du die Pumpe einbauen? Markiere die Stelle in der Abbildung.

Sprachsensible Übungen

Übung 1: Frage-Antwort-Spiel

Hast du alles über die Heizungsanlage in den letzten Stunden gut verstanden? Dann kannst du jetzt sicher alle Fragen beantworten. Suche dir eine Partnerin oder einen Partner. Stellt miteinander die Frage- und Antwortkarten richtig zusammen.

Fragekarten

Welche Aufgabe hat der Heizkessel im Keller deiner Schule?

Wozu bauen die Handwerker ein Ausgleichsgefäß in die Heizungsanlage ein?

Welche Arten des Wärmetransportes spielen beim Heizen deiner Schule eine Rolle?

Was passiert, wenn kaltes Wasser erwärmt wird?

Wie kannst du die Temperatur im Klassenraum regeln?

Warum ist die Heizungsanlage ein Kreislaufsystem?

Welche Bauteile werden für die Heizungsanlage deiner Schule benötigt?

Bei welcher Thermostateinstellung wird der Klassenraum optimal geheizt?

Wie funktioniert ein Thermostatventil?



Antwortkarten

Er erwärmt das Wasser für den Transport der Wärme.

Damit das Wasser sich bei der Erwärmung ausdehnen kann und die Anlage nicht platzt.

Alle drei Arten:
Wärmeleitung, Wärmeströmung und Wärmestrahlung

Die Temperatur des Wassers steigt, es dehnt sich aus und steigt nach oben.

Ein Thermostat regelt die Temperatur im Klassenraum.

Das Wasser in den Rohrleitungen wird immer wieder erwärmt.

Eine Heizung besteht aus einem Heizkessel, einem Heizkörper, einem Ausgleichsgefäß, und Rohrleitungen.

Bei der Einstellung 3 am Heizkörperventil ist der Klassenraum optimal geheizt.

Im Ventil ist ein Bimetallstreifen eingebaut, der sich bei Erwärmung verbiegt und dadurch die Wärmezufuhr drosselt.

Übung 2: Heizungsmodell

Sascha hat sich in der Schule mit der Heizungsanlage seiner Schule beschäftigt und dafür ein Modell gebaut. Erkennst du die einzelnen Teile der Heizungsanlage?

- a) Beschrifte das Bild mit den Teilen der Heizungsanlage und erkläre anschließend deinem Partner die Funktion der einzelnen Teile.

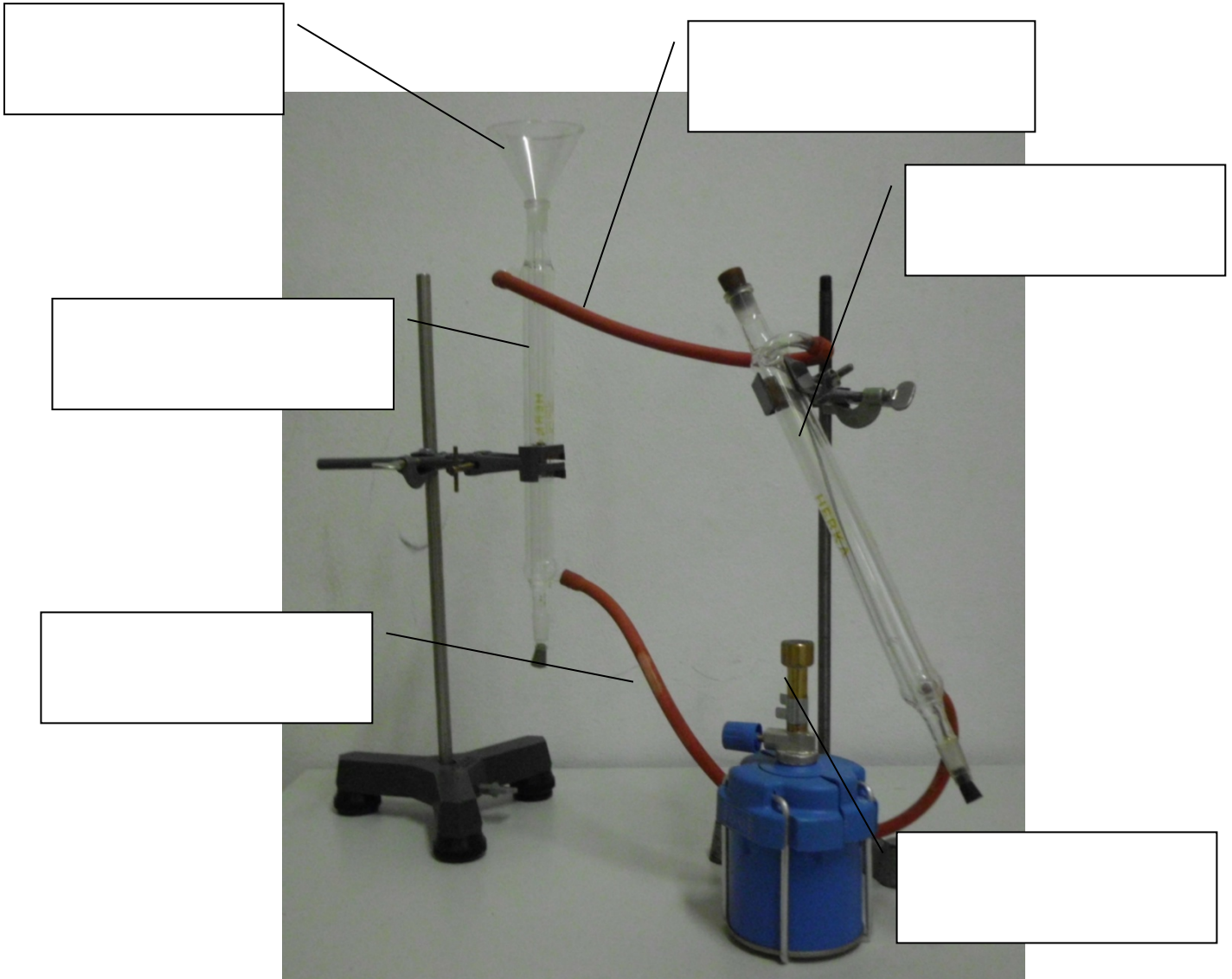


Bild: „Modell Heizungsanlage - leer“, Michaelis für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

- b) Welche Teile der Heizungsanlage hat er vergessen?

Lösung:

a)

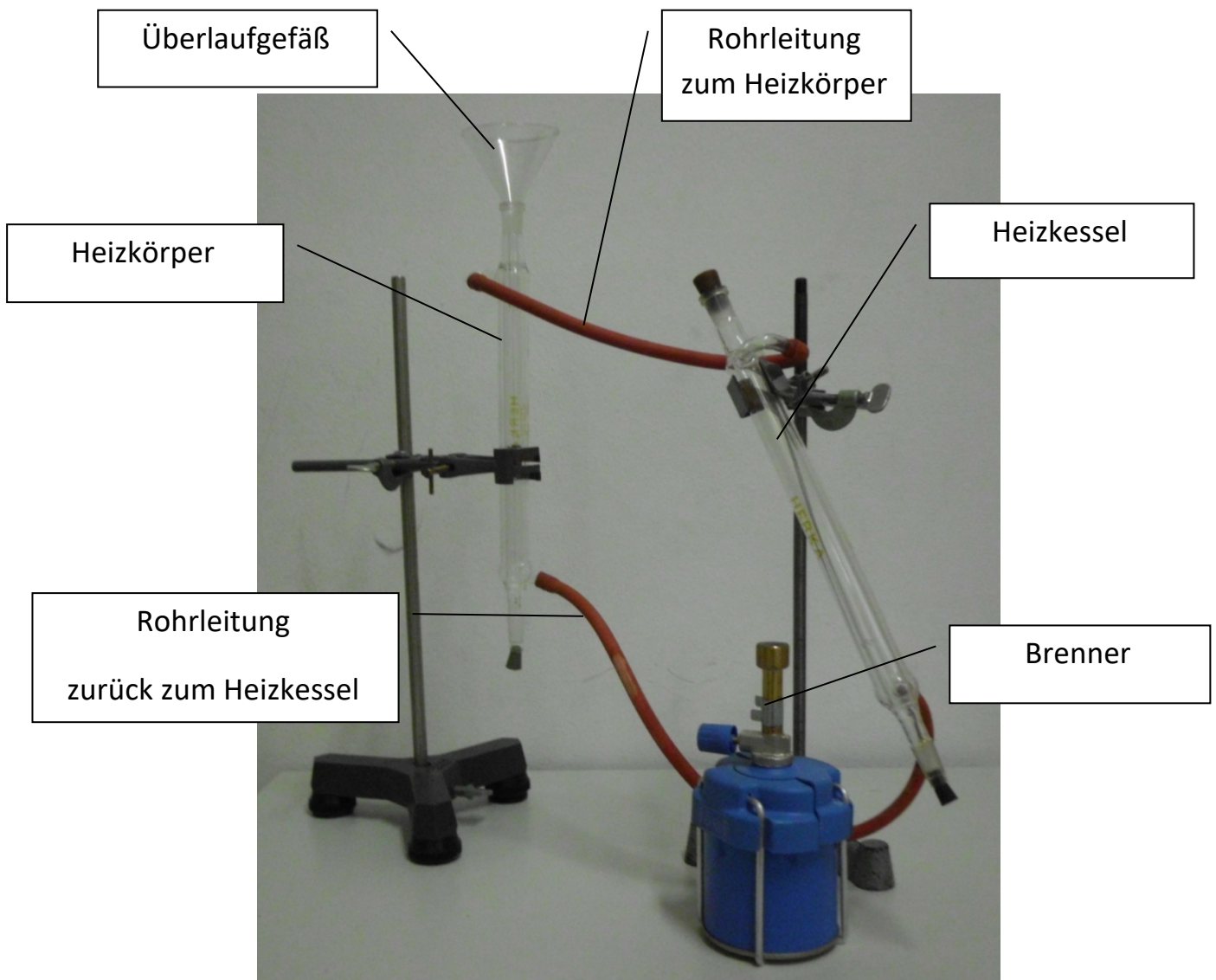


Bild: „Modell Heizungsanlage - beschriftet“, Michaelis für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

b) Das Heizkörperventil fehlt.

Übung 3: Filmleiste

Paul hat sich mit der Heizungsanlage seiner Schule beschäftigt und dazu einen kleinen Film in 6 Bildern vorbereitet. Dabei sind ihm die einzelnen Abläufe durcheinander geraten. Kannst du ihm helfen, alles in die richtige Reihenfolge zu bringen?

Schneide dazu die einzelnen Filmabschnitte aus und schreibe den dazugehörigen Funktionsablauf daneben.



Bild: „Übung Filmleiste - Heizkörper“, Michaelis für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Am Heizkörper



Bild: „Übung Filmleiste - Rohrleitungen“, Michaelis für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Über Rohrleitungen



Bild: „Übung Filmleiste - Heizkessel“, Michaelis für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Im Heizkessel



Bild: „Übung Filmleiste – Ausgleichsgefäß mit Überdruckventil“, Michaelis für SenBJW Berlin, [CC BY 3.0 de](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/)

Ein Ausgleichsgefäß

Lösung:

 <p>Bild: „Übung Filmleiste - Heizkessel“, Michaelis für SenBJW Berlin, CC BY 3.0 de</p>	<p>Im Heizkessel wird kaltes Wasser erwärmt.</p>
 <p>Bild: „Übung Filmleiste - Rohrleitungen“, Michaelis für SenBJW Berlin, CC BY 3.0 de</p>	<p>Über Rohrleitungen gelangt das warme Wasser in den Heizkörper im Klassenraum.</p>
 <p>Bild: „Übung Filmleiste - Heizkörper“, Michaelis für SenBJW Berlin, CC BY 3.0 de</p>	<p>Am Heizkörper befindet sich ein Thermostatventil, mit dem die Temperatur im Klassenraum eingestellt werden kann.</p>
 <p>Bild: „Übung Filmleiste – Ausgleichsgefäß mit Überdruckventil“, Michaelis für SenBJW Berlin, CC BY 3.0 de</p>	<p>Ein Ausgleichsgefäß sorgt dafür, dass die Heizung nicht platzt.</p>

Übung 4: Satzpuzzle der Heizungsanlage

Du hast dich im Unterricht mit der Heizungsanlage deiner Schule beschäftigt. Bist du nun ein Experte und kannst die folgenden Sätze in die richtige Reihenfolge bringen?

Schneide die einzelnen Sätze aus und klebe sie auf ein Blatt Papier. Wenn du alles richtig sortiert hast, ergibt sich ein Lösungswort.

g	Heizkörper sind Wärmequellen und erwärmen durch Wärmeströmung die Luft im Klassenraum.
a	Im Heizkessel wird kaltes Wasser erwärmt.
m	Das Wasser wandert durch die Rohrleitungen zurück zum Heizkessel im Keller der Schule, wo es erneut erwärmt wird.
n	Ein Ausgleichsgefäß verhindert das die Heizungsanlage platzt und das Wasser aus den Rohren ausläuft.
h	Dadurch kühlt sich das Wasser ab und zieht sich wieder zusammen.
n	Dabei dehnt es sich aus und steigt nach oben.
e	Durch Rohrleitungen gelangt das warme Wasser in den Heizkörper des Klassenraumes.
e	Der Heizkörper gibt durch Wärmeleitung die Wärme an die Luft im Zimmer ab.

Lösung

a	Im Heizkessel wird kaltes Wasser erwärmt.
n	Dabei dehnt es sich aus und steigt nach oben.
g	Heizkörper sind Wärmequellen und erwärmen durch Wärmeströmung die Luft im Klassenraum.
e	Durch Rohrleitungen gelangt das warme Wasser in den Heizkörper des Klassenraumes.
n	Ein Ausgleichsgefäß verhindert das die Heizungsanlage platzt und das Wasser aus den Rohren ausläuft.
e	Der Heizkörper gibt durch Wärmeleitung die Wärme an die Luft im Zimmer ab.
h	Dadurch kühlt sich das Wasser ab und zieht sich wieder zusammen.
m	Das Wasser wandert durch die Rohrleitungen zurück zum Heizkessel im Keller der Schule, wo es erneut erwärmt wird.

Übung 5: Memory der Heizungsteile

Du hast dich in den letzten Physikstunden intensiv mit der Heizungsanlage deiner Schule beschäftigt. Überlege dir zusammen mit einer Partnerin oder einem Partner, welche Heizungsteile du kennengelernt hast und welche Funktion sie im Heizungskreislauf übernehmen.

Ordne dazu die entsprechenden Kärtchen wie bei einem Memory.

-r Heizkessel	Er gibt durch Wärmeleitung die Wärme des Wassers an den Klassenraum ab.	-e Rohrleitungen
Über sie gelangt das Wasser in alle Bereiche der Heizungsanlage.	-r Heizkörper	In ihm wird kaltes Wasser erwärmt.
-s Überlaufgefäß	Mit ihm kann die Temperatur der Raumluft gesteuert werden.	-s Thermostat
Durch sie gelangt die Wärme in den Klassenraum.	-s Wasser	Es sorgt dafür, dass die Heizungsanlage nicht platzt.

Lösung

-r Heizkessel	In ihm wird kaltes Wasser erwärmt.
-e Rohrleitungen	Über sie gelangt das Wasser in alle Bereiche der Heizungsanlage.
-r Heizkörper	Er gibt durch Wärmeleitung die Wärme des Wassers an den Klassenraum ab.
-s Überlaufgefäß	Es sorgt dafür, dass die Heizungsanlage nicht platzt.
-s Thermostat	Mit ihm kann die Temperatur der Raumluft gesteuert werden.
-s Wasser	Durch sie gelangt die Wärme in den Klassenraum.



Übung 6: Fehlersätze zur Heizungsanlage

Du hast dich im Unterricht mit der Heizungsanlage deiner Schule beschäftigt. Bist du nun ein Experte und kannst die in den Sätzen versteckten Fehler finden?

Streiche dazu in jedem Satz die Wörter durch, wo der oder die Fehler stecken und schreibe anschließend den Satz noch einmal richtig auf.

1.	Mit einer Heizungsanlage kann man Häuser abkühlen. <hr/> <hr/>
2.	An jeden Heizkörper muss der Monteur ein Barometer anbauen, mit dem die Temperatur des Raumes gemessen wird. <hr/> <hr/>
3.	Heizkörper bestehen aus Holz, um die Wärme besser weiterleiten zu können. <hr/> <hr/>
4.	Durch Wärmeleitung, Wärmefließung und Wärmemalung wird dein Klassenraum beheizt. <hr/> <hr/>
5.	Im Heizkessel wird warmes Wasser erwärmt, zieht sich dadurch zusammen und steigt nach oben. <hr/> <hr/>
6.	Über Rohrleitungen wird die warme Luft vom Heizkessel zum Heizkörper im Klassenraum transportiert. <hr/> <hr/>

Lösung:

1.	<p>Mit einer Heizungsanlage kann man Häuser abkühlen.</p> <p><i>Mit einer Heizungsanlage kann man Häuser warm halten.</i></p>
2.	<p>An jeden Heizkörper muss der Monteur ein Barometer anbauen, mit dem die Temperatur des Raumes gemessen wird.</p> <p><i>An jeden Heizkörper muss der Monteur ein Thermostatventil anbauen, mit dem die Temperatur des Raumes eingestellt wird.</i></p>
3.	<p>Heizkörper bestehen aus Holz, um die Wärme besser weiterleiten zu können.</p> <p><i>Heizkörper bestehen aus Metall, um die Wärme besser weiterleiten zu können.</i></p>
4.	<p>Durch Wärmeleitung, Wärmefließung und Wärmemalung wird dein Klassenraum beheizt.</p> <p><i>Durch Wärmeleitung, Wärmeströmung und Wärmestrahlung wird dein Klassenraum beheizt.</i></p>
5.	<p>Im Heizkessel wird warmes Wasser erwärmt, zieht sich dadurch zusammen und steigt nach oben.</p> <p><i>Im Heizkessel wird kaltes Wasser erwärmt, dehnt sich dadurch aus und steigt nach oben.</i></p>
6.	<p>Über Rohrleitungen wird die warme Luft vom Heizkessel zum Heizkörper im Klassenraum transportiert.</p> <p><i>Über Rohrleitungen wird das warme Wasser vom Heizkessel zum Heizkörper im Klassenraum transportiert.</i></p>

Übung 7: Frage - Antwort - Spiel

Bist du nun ein Experte für die Heizungsanlage und weißt wie man richtig mit ihr umgeht? Dann kannst du jetzt sicher alle Fragen beantworten.

Suche dir eine Partnerin oder einen Partner und stellt dann die Frage- und Antwortkarten richtig zusammen.

Fragekarten

Wie warm sollte es im Klassenraum sein?

Wann muss der Klassenraum geheizt werden?

Wie lüftest du den Klassenraum richtig?

Welche Heizkörperventileinstellung ist für den Klassenraum optimal?

Sollte nachts die Heizung ausgeschaltet werden?

Müssen die Fenster beim Lüften ganz geöffnet werden?

?

?

Antwortkarten

Optimal ist eine Temperatur von 20 °C.

Er sollte immer beheizt werden, wenn er genutzt wird.

Die Fenster für ca. 5 Minuten weit öffnen und dabei die Heizung ausschalten.

Die Stufe 3 ist für den Klassenraum richtig.

Nein, da dann die Wände mit auskühlen.

Ja, da sonst zu viel Wärme nach draußen entweichen kann.

?

?

Lösung:

Energie sparen beginnt in der Schule

Hallo Fritz, du kennst dich bestimmt gut mit der Heizung deiner Schule aus. Wenn du richtig heizt und lüftest, kann deine Schule viel Energie sparen. Und das ist ganz einfach:

Wenn du deinen Klassenraum bewusst heizt und lüftest, sorgst du für ein gutes Raumklima.

Der notwendige Luftaustausch erfolgt über die Fenster. Du solltest die Fenster nicht kippen, sondern für ca. 5 Minuten weit öffnen und dabei die Heizung ausschalten. Danach stellst du das Thermostatventil des Heizkörpers wieder auf Stufe 3 ein.



Übung 9: Satzpuzzle Energiespartipps

Richtiges Heizen und Lüften ist für deinen Lernerfolg in der Schule wichtig. Kennst du dich nach den letzten Unterrichtsstunden nun damit gut aus?

Schneide die einzelnen Satzpuzzleteile aus und setze sie zu richtigen Merksätzen zum Thema Heizen und Lüften zusammen.

Kurz das Fenster	desto länger	desto häufiger
ist zu lüften.	entsteht,	sorgt für ein
ist zu lüften.	vollständig öffnen	Je mehr Feuchtigkeit
die Außentemperatur,	Je höher	im Klassenraum
und dabei	die Heizung ausschalten.	für den Klassenraum
gutes Raumklima	genutzt	Heizkörper sollten
Bewusstes	werden kann	ganze Wärme
nicht verstellt werden,	Heizen und Lüften	damit die ganze Wärme

Lösung:

- Bewusstes / Heizen und Lüften / sorgt für ein / gutes Raumklima / im Klassenraum.
- Kurz das Fenster / vollständig öffnen / und dabei / die Heizung ausschalten.
- Je mehr Feuchtigkeit / entsteht, / desto häufiger / ist zu lüften.
- Je höher / die Außentemperatur, / desto länger / ist zu lüften.
- Heizkörper sollten / nicht verstellt werden, / damit die / ganze Wärme / für den Klassenraum / genutzt / werden kann.



Übung 10: Piktogramme zeichnen

Da du nun die Heizungsanlage kennst und dich mit dem richtigen Heizen und Lüften beschäftigt hast, kannst du dies nun anderen Schülern bestimmt mit Bildern erklären.

Zeichne zu den Texten Piktogramme (Bilder), die auf einen Blick gut erklären, wie man im Klassenraum richtig heizt und lüftet.

	Immer mäßig, aber gleichmäßig heizen.
	Heizkörper nicht mit Gegenständen verstellen.
	Beim Lüften immer für einen kompletten Luftaustausch sorgen.
	Mehrmals täglich für 3 bis 5 Minuten die Fenster weit öffnen.

Übung 11: Sätze bilden

Susi hat sich einige Sätze zum richtigen Heizen und Lüften aufgeschrieben. Doch leider sind ihr dabei einige Satzteile durcheinander geraten. Kannst du ihr helfen? Schreibe dazu die Sätze richtig.

<p>Wenn du für ein gutes Raumklima bewusst heizt und lüftest, deinen Klassenraum sorgst du gut.</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>Du solltest weit öffnen, sondern für ca. 5 Minuten nicht kippen die Fenster.</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>Der Fenster Luftaustausch erfolgt über die notwendige.</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>Die Stufe 3 des Heizkörperventils ist Einstellung optimale</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>Richtig Heizkörper erwärmen den Raum nicht verdeckte können.</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>Nicht sollte die Heizung runter gedreht, aber nachts abgestellt werden.</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>



Lösung:

<p>Wenn du deinen Klassenraum bewusst heizt und lüftest, sorgst du für ein gutes Raumklima.</p>	<p>Du solltest die Fenster nicht kippen, sondern für ca. 5 Minuten weit öffnen.</p>
<p>Der notwendige Luftaustausch erfolgt über die Fenster.</p>	<p>Die optimale Einstellung des Heizkörperventils ist die Stufe 3.</p>
<p>Verdeckte Heizkörper können den Raum nicht richtig erwärmen.</p>	<p>Nachts sollte die Heizung runter gedreht, aber nicht abgestellt werden.</p>

Expertenaufträge

Auftrag 1

Schreibe einen Artikel für die Schülerzeitung zum Heizungsausfall in der Schule am ersten Tag nach den Weihnachtsferien. Erkläre darin den Aufbau und die Wirkungsweise der Heizungsanlage.

Auftrag 2

Ergänze den Lückentext mit den entsprechenden Fachbegriffen.

Aufbau und Wirkungsweise einer Heizung

Wesentliche Teile:

- der sich meist im Keller befindet,
-
- und meist auch eine Pumpe.
- damit die Volumenänderung des Wassers bei
Temperaturänderung nicht zu Schäden führt.

Wirkungsweise:

Im Heizkessel wird durch Verbrennung, z.B. von Gas, das Wasser auf eine Temperatur von ca. 80 °C erwärmt. Mithilfe einer Pumpe wird das Wasser in der Heizungsanlage in Bewegung gesetzt. Dabei wird die Wärme aus dem Heizkessel durch des Wassers in die Heizkörper übertragen.

In den Heizkörpern wird die Wärme des Wassers durch der Metallwände auf deren Oberfläche übertragen. Von dort wird die Wärme durch abgegeben. Vor allem die Luft in der Nähe des Heizkörpers wird erwärmt. Warme Luft steigt über dem Heizkörper nach oben. Es entsteht eine Wärmeströmung der Luft im Zimmer. Deshalb verteilt sich die Wärme im Zimmer.

Durch Abgabe der Wärme von den Heizkörpern in den Raum kühlt sich das Wasser ab. Das kühlere Wasser strömt durch die Rohrleitungen zurück zum Heizkessel, in dem es erneut erwärmt wird. Der Kreislauf beginnt von vorn.



Testaufgaben

Kreuze die richtigen Lösungen an:

1. Diese Körper oder Stoffe sind gute Wärmeleiter:
 - Holzlatte
 - Eiswürfel
 - Eisenschiene
 - Luft (in einem Zwischenraum)
 - Kupferrohre

2. Hier strömt Wärme.
 - Lavastrom
 - Stromschiene
 - Zugluft
 - Whirlpool
 - Golfstrom

3. Bei diesen Ereignissen wird Wärme abgestrahlt.
 - Sommergewitter
 - Morgenrot
 - Sonnenschein
 - Vollmond
 - Lagerfeuer

4. Wärme wird schlecht von einem Körper auf den anderen übertragen, wenn sich folgende Isolatoren dazwischen befinden:
 - Stahl
 - Luft
 - Styropor
 - Kork
 - Aluminiumfolie

5. Heizkörper sind in Räumen meist unter dem Fenster eingebaut. Begründe:
 - Kalte Luft am Fenster mischt sich mit der warmen Luft über dem Heizkörper.
 - Warme Luft hat eine geringere Dichte als kalte Luft und sinkt nach unten.
 - Der Kreislauf der Luftströmung führt zu kalter Luft am Boden (kalte Füße).
 - Der Heizkörper strahlt Wärme ab.
 - Die warme Luft steigt nach oben und der Strömungskreislauf führt zur Erwärmung des ganzen Raumes.

6. Ein Überlaufgefäß oder Ausgleichsgefäß fehlt in keiner Heizungsanlage.
- Es ist formschön und platzsparend.
 - Die Verbrennungsgase werden zum Schornstein übergeleitet.
 - Es gleicht das Volumen des ausgedehnten Wassers aus.
 - Im Winter verhindert es ein Einfrieren der Wasserleitungen.
 - Die Volumenänderung des Wassers kann sonst zu Rohrschäden führen.
7. Über Thermostate steuern wir die Raumtemperatur.
- Das Thermostat unterbricht den Wasserkreislauf nicht.
 - Ein Thermostat strahlt Wärmeenergie an die Umgebung ab.
 - Das Bimetall im Thermostat steuert den Wasserkreislauf.
 - Ohne Thermostate spart man Heizkosten.
 - Erreicht die Raumluft die gewünschte Temperatur, unterbricht das Thermostat den Wasserkreislauf.
8. Für den sparsamen Umgang mit Wärmeenergie spielt die Wärmedämmung bei Gebäuden eine große Rolle. Was verstehst du unter Wärmedämmung?
- Mauerwerk mit Dämmstoff versehen
 - Fenster zum Lüften ankippen
 - Heizkörper mit Holz verkleiden
 - Fenster und Türen abdichten
 - Raum unter Dachziegeln mit Dämmstoffen füllen

Quellen

- a) Dohnicht-Fioravanti, I., 2007: „Sprachlehren im Chemieunterricht“, LISUM Berlin-Brandenburg
- b) Leisen, Josef, 2000: „Methoden-Handbuch Deutschsprachiger Fachunterricht (DFU)“, Bonn: Varus Verlag
- c) Meyer, Lothar und Schmidt, Gerd-Dietrich (Herausgeber), 2006: „Physik - Lehrbuch für die Klassen 7/8 Gymnasium, Berlin: Duden Paetec Schulbuchverlag, Seite 73
- d) www.energie-lexikon.info/waermedurchgangskoeffizient.html (05.07.2015)

