

LERNZIELE TEMPERATUR UND WÄRME

Begriff	Lernziele
Temperatur	<p>Begriff „thermisches Gleichgewicht“ mit einem Diagramm erklären</p> <p>Beispiele für temperaturabhängige Materialeigenschaften kennen</p> <p>Definition der Celsiuskala (Fixpunkte, Einteilung) erklären</p> <p>zwischen Celsius- und Kelvintemperaturen umrechnen</p>
Längenausdehnung	<p>Längenausdehnung für einen festen Körper berechnen</p> <p>realisieren, dass lineare Ausdehnung nur innerhalb eines bestimmten Temperaturbereichs gute Näherung ist</p> <p>Funktionsweise von Bimetallen erklären</p> <p>zwei Anwendungen von Bimetallen kennen</p>
Volumenausdehnung	<p>Volumenausdehnung von Flüssigkeiten und festen Körpern mit Hilfe der Werte aus der FoTa berechnen</p> <p>Dichteänderung von Flüssigkeiten und festen Körpern berechnen</p> <p>Anomalie des Wassers um 4°C beschreiben und ihre Bedeutung für die Natur realisieren</p>
innere Energie und Wärme	<p>Energiezufuhr durch Arbeit und/oder Wärme, Zusammenhänge für spezielle Prozesse („Wasserkesselmodell“)</p> <p>Unterschied zwischen adiabatischen und isothermen Prozessen erklären; je ein Beispiel für einen adiabatischen, aber nicht isothermen, und einen isothermen, aber nicht adiabatischen Prozess kennen</p> <p>Wärmezufuhr mit Hilfe des spezifischen Heizwertes berechnen</p>
Wärmetransportarten	<p>Zwei Beispiele für Konvektion beschreiben</p> <p>Zeitlichen Temperaturverlauf bei Wärmeleitung beschreiben</p> <p>Je zwei Beispiele für gute und schlechte Wärmeleiter kennen (mit Anwendungen)</p> <p>Strahlungsgesetze auf einfache Beispiele anwenden</p>
spezifische Wärme	<p>zwei Möglichkeiten zur Bestimmung der zugeführten Wärmemenge beschreiben</p> <p>zugeführte bzw. abgegebene Wärmemenge aus Temperaturänderung berechnen</p> <p>zwei Beispiele für die Bedeutung von Wasser als Wärmespeicher bzw. Kühlmittel kennen</p> <p>einfache Mischrechnungen systematisch lösen</p>
Phasenübergänge	<p>Temperaturverlauf bei Phasenübergang skizzieren</p> <p>Übergangswärmen berechnen</p> <p>erklären, was gesättigter Dampf ist</p> <p>Siedepunkt für beliebigen Druck anhand einer Dampfdruckkurve bestimmen</p> <p>Phasendiagramm qualitativ skizzieren</p> <p>Bedeutung von kritischem Punkt und Tripelpunkt kennen</p>

Wärmemaschinen

zwei Beispiele für reale Wärmekraftmaschinen (z.B. Viertaktmotor, Dampfmaschine, Gasturbine) beschreiben und deren Wirkungsgrade kennen

Energieflussdiagramme für Wärmekraftmaschine, Kühlmaschine und Wärmepumpe zeichnen

Berechnungen mit Leistungsziffern für Kühlmaschine und Wärmepumpe (real und ideal)

Grösse	Wert
absoluter Nullpunkt	$0\text{ K} = -273.15\text{ }^{\circ}\text{C}$
Längenausdehnungskoeffizient (Metalle)	typisch $10 - 30 \cdot 10^{-6}\text{ K}^{-1}$
Volumenausdehnung (Flüssigkeiten)	typisch $2 - 20 \cdot 10^{-4}\text{ K}^{-1}$
spezifischer Heizwert von Heizöl	42.7 MJ/kg
Stefan-Boltzmann-Konstante	$\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8}\text{ W/(m}^2 \cdot \text{K}^4)$
Solarkonstante	$S = 1'380\text{ W/m}^2$
spezifische Wärme von Wasser	$c = 4.182\text{ kJ/(kg} \cdot \text{K)}$
Verdampfungswärme von Wasser	$L_v = 2.26\text{ MJ/kg}$
Schmelzwärme von Wasser	$L_f = 334\text{ kJ/kg}$
typische Wirkungsgrade	Benzinmotor: $20\% - 30\%$ Kernkraftwerk: 30%