

Lernziele Thermodynamik

Begriff	Lernziele
Temperatur	<p>Begriff „thermisches Gleichgewicht“ mit einem Diagramm erklären</p> <p>Beispiele für temperaturabhängige Materialeigenschaften kennen</p> <p>Definition der Celsiusskala (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 und Anwendungen von Bimetallen erklären</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>
Zustand und Prozess	<p>Unterschied zwischen Zustand und Prozess erklären</p> <p>Zustandsgrößen (Druck, Volumen, Temperatur, Stoffmenge) mit Grundeinheiten</p> <p>Molmasse aus Periodensystem ablesen</p> <p>Teilchenzahl in einer Gasmenge berechnen (Avogadrozahl N_A auswendig kennen)</p> <p>spezielle Prozesse (isobar, isochor, isotherm); Darstellung in Zustandsdiagrammen</p>
ideales Gas	<p>Bedingungen für ein ideales Gas beschreiben</p> <p>Beziehungen zwischen den Zustandsgrößen bei speziellen Prozessen (Boyle-Mariotte, Gay-Lussac, Amontons)</p> <p>Berechnungen mit der Zustandsgleichung für ideale Gase</p>
innere Energie und Wärme	<p>Energiezufuhr durch Arbeit und/oder Wärme</p> <p>Wärmezufuhr mit Hilfe des spezifischen Heizwertes berechnen</p>
spezifische Wärme	<p>Eine Möglichkeit zur Bestimmung der zugeführten Wärmemenge beschreiben</p> <p>zugeführte bzw. abgegebene Wärmemenge aus Temperaturänderung berechnen</p> <p>Mischrechnungen systematisch lösen</p>
Phasenübergänge	<p>Temperaturverlauf bei Phasenübergang skizzieren</p> <p>Übergangswärmen berechnen</p> <p>erklären, was gesättigter Dampf ist</p> <p>Zusammenhang zwischen Siedepunkt und Dampfdruckkurve kennen</p> <p>Phasendiagramm qualitativ skizzieren</p>
Wärmemaschinen	<p>zwei Beispiele für reale Wärmekraftmaschinen (z.B. Viertaktmotor, Dampfmaschine, Gasturbine) beschreiben und deren Wirkungsgrade kennen</p> <p>Zweite Hauptsatz der Thermodynamik qualitativ</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>

Grösse	Wert
absoluter Nullpunkt	0 K = -273.15 °C
Normaldruck	$p_0 = 101'325 \text{ Pa}$
Längenausdehnungskoeffizient (Metalle)	typisch $10 - 30 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Volumenausdehnung (Flüssigkeiten)	typisch $2 - 20 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$
Molmassen	$M_{\text{H}} = 1 \text{ g/mol}$ (Wasserstoffgas: H_2) $M_{\text{C}} = 12 \text{ g/mol}$ $M_{\text{N}} = 14 \text{ g/mol}$ (Stickstoffgas: N_2) $M_{\text{O}} = 16 \text{ g/mol}$ (Sauerstoffgas: O_2)
Avogadrozahl	$N_A = 6.022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
universelle Gaskonstante	$R = 8.3145 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$
Boltzmannkonstante	$k = R/N_A = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$
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	$L_f = 334 \text{ kJ/kg}$
Stefan-Boltzmann-Konstante	$\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K}^4)$
Solarkonstante	$S = 1'380 \text{ W/m}^2$

Daten im FoTa: Physik 9.2 (Dichte), 9.3 (Thermische Daten fester Stoffe, Flüssigkeiten und Gasen), Heizwert
 Chemie: Eigenschaften der elementaren Stoffe (s. 241-242)

Duden Physik: Kapitel 3 Thermodynamik

- 3.2: Temperatur, Wärme, Innere Energie, spezifische Wärmeenergie, Mischungsregel, Kalorimeter, Ausdehnung, Aggregatzustände, Gasgesetze
- 3.3 Kinetische Theorie der Wärme
- 3.5: Wärmetransport (Wärmestrahlung)