

Physik Klasse 8 Grundwissen (Jahresstoff komplett)

Energie

Energie kann von einem Körper auf einen anderen übertragen werden und sich von einer Form in eine andere umwandeln.

Du musst die folgenden mechanischen Energieformen und ihre Formeln beherrschen:

potentielle Energie/ Höhenenergie/ Lageenergie	$E_H = F_G \cdot h = m \cdot g \cdot h$	$[E_H] = 1 \text{ J (Joule)}$
kinetische Energie/ Bewegungsenergie	$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$	$[E_{\text{kin}}] = 1 \text{ J}$
evtl.: Spannenergie	$E_{\text{sp}} = \frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2$	$[E_{\text{sp}}] = 1 \text{ J}$

Bei Rechenaufgaben musst du jede Formel nach der gesuchten Größe auflösen und anschließend die gegebenen Größen (in den Basiseinheiten) einsetzen können.

Name:	Größe:	Basiseinheit:
Geschwindigkeit	v	$1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Masse	m	1 kg
Höhe und Dehnung/Stauchung	h und s	1 m
Federhärte	$D = \frac{F}{s}$	$1 \frac{\text{N}}{\text{m}}$
Energie	E	$1 \text{ J} = 1 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{ Nm}$

Beispiel: Löse E_{kin} nach v^2 auf: $v^2 = \frac{2 \cdot E_{\text{kin}}}{m}$, um v zu erhalten muss man die Wurzeltaste des TR betätigen.

Bei gleicher Masse ergibt sich aus der 2-, 3-, 4- ... fachen Geschwindigkeit die 4-, 9-, 16-, ... fache kinetische Energie.

Bei gleicher Masse ergibt sich aus der 2-, 3-, 4- ... fachen Höhe die 2-, 3-, 4- ... fache Höhenenergie.

Außerdem ergibt sich aus der 2-, 3-, 4- ... fachen Masse die 2-, 3-, 4- ... fache kinetische Energie bzw. die 2-, 3-, 4- ... fache Höhenenergie.

Du musst den Energieerhaltungssatz (EES) formulieren und anwenden können. Beispielsweise wird beim Fallen eines Körpers seine Höhenenergie vollständig in kinetische Energie umgewandelt, wenn Reibung vernachlässigt wird.

Beispiel: Energieumwandlung $E_H \rightarrow E_{\text{kin}}$ und aufgrund der Energieerhaltung gilt:

$$E_H = E_{\text{kin}}$$

$$m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot v^2$$

$$h = \frac{\frac{1}{2} \cdot v^2}{g} = \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Hierzu Aufgaben zum Wiederholen im Buch: Energieumwandlung und Energiebilanzen S. 9/ 2 a-c; S. 10/ 7a,b

Energieerhaltung: S. 16 „Musteraufgabe“, beschreibe die Energieumwandlung aber in Tabellenform (siehe Heft); S. 17 / 1 a-c; 2; 3 a-c; S. 19/ 9; S. 20/ 11 (bei Teilaufgabe b) nur Höhe berechnen)

Arbeit

Wenn auf einen Körper eine Kraft längs eines Weges in Richtung des Weges wirkt, so ändert sich seine Energie, diese Energieänderung wird als Arbeit W bezeichnet ($W = F \cdot s$). Du musst also wissen, dass Arbeit eine Energieänderung bewirkt ($W = \Delta E$).

Du musst die folgenden Arten von Arbeit und ihre Formeln beherrschen:

Hubarbeit	$W_H = m \cdot g \cdot \Delta h$
Beschleunigungsarbeit	$W_B = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \Delta(v^2)$
evtl.: Spannarbeit	$W_{\text{sp}} = \frac{1}{2} \cdot D \cdot (s_2^2 - s_1^2) = \frac{1}{2} \cdot D \cdot \Delta(s^2)$

Die Einheit der Arbeit ist auch 1 J. Du musst wieder bei Rechenaufgaben jede Formel nach der gesuchten Größe auflösen und anschließend die gegebenen Größen in den Basiseinheiten einsetzen können.

Hierzu Aufgaben und Beispiele zum Wiederholen im Buch: S.24-25; S. 29/ 1a-c; 3; 4a-d

Als Grundlage dient natürlich das Heft und die im Unterricht bzw. Intensivierung behandelten Aufgaben. Wiederhole immer zuerst die im Unterricht behandelten Aufgaben!

Wirkungsgrad und Leistung

Du musst wissen, dass bei Kraftwandlern (z. B. schiefe Ebene, Flaschenzug, ...) die goldene Regel der Mechanik gilt.

Für den Wirkungsgrad η (sprich: „eta“) gilt:
$$\eta = \frac{W_{\text{genutzt}}}{W_{\text{aufgewandt}}} = \frac{E_{\text{Nutz}}}{E_{\text{Gesamt}}}$$

Der Wirkungsgrad ist ein Maß für die Effektivität eines Kraftwandlers. Der Wirkungsgrad hat keine Einheit. In der Regel ist η ein Zahlenwert zwischen 0 und 1, er wird oft in % angegeben (Mechanische Kraftwandler erreichen beispielsweise aufgrund von Reibung, wegen des Gewichts loser Rollen beim Flaschenzug etc. nur $\eta < 100\%$)

Die Leistung P berechnet sich durch $P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{\Delta E}{\Delta t}$ und wird angegeben in der Einheit $[P] = 1 \text{ W („Watt“)} = 1 \frac{\text{J}}{\text{s}}$

Allgemeines

Du musst bei Rechnungen mit Einheiten mit den wichtigsten Vorsilben und Zehnerpotenzen (siehe Buch S.184) umgehen können. Bei der Angabe deines Endergebnisses achtest du auch eine vernünftige Genauigkeit (gültige Ziffern).

Wärmelehre

Energie, Teilchenmodell

Du musst wissen, dass Materie in den **Aggregatzuständen fest, flüssig und gasförmig** vorkommen kann und ihre Besonderheiten mit Hilfe des Teilchenmodells erklären können.

Die kleinsten Teilchen sind in ständiger ungeordneter Bewegung (brownsche Bewegung).

Die **innere Energie** eines Körpers setzt sich zusammen aus potentieller Energie (wegen der Kräfte zwischen den Teilchen) und kinetischer Energie (wegen der Bewegung der Teilchen) seiner Teilchen.

Je höher die mittlere kinetische Energie der Teilchen des Körpers ist, umso höher ist die **Temperatur** des Körpers. Beim absoluten Temperaturnullpunkt (etwa bei -273°C) wäre die kinetische Energie der Teilchen gleich null. Das ist der Nullpunkt der Kelvinskala. (Umrechnung: $T = 273 + \vartheta$ - übliche Bezeichnungsweise ist T für die Kelvinskala, ϑ für die Celsiuskala.)

Wärme und Wärmeübertragung

Innere Energie E_i kann in Form von **Wärme** Q zwischen zwei Körpern übertragen werden: $\Delta E_i = Q$. Nur der Transport von einem Körper höherer Temperatur auf einen Körper mit niedriger Temperatur läuft dabei von alleine ab.

Die Wärmeübertragung erfolgt durch **Wärmeleitung, Wärmeströmung und Wärmestrahlung**.

Du kennst **gute und schlechte Wärmeleiter** und weißt, wie ein Gegenstand beschaffen sein muss, dass er **Wärmestrahlung gut absorbiert bzw. gut reflektiert**.

Es gilt der allgemeine Energieerhaltungssatz (siehe Buch S.60).

(Beispiel: Reibungsarbeit W_r erhöht die innere Energie E_i eines Körpers: $\Delta E_i = W_r$)

Grundgleichung der Wärmelehre

Du musst wissen, was man unter der spezifischen **Wärmekapazität** c eines Stoffes versteht, die

$$\text{Grundgleichung} \quad \Delta E_i = c \cdot m \cdot \Delta \vartheta \text{ bzw. } \Delta E_i = c \cdot m \cdot \Delta T$$

beherrschen und sie bei Berechnungen nach der jeweiligen gesuchten Größe auflösen können.

Musteraufgabe:

Eine Eisenkugel der Masse 50 g wird in einer Bunsenbrennerflamme erhitzt und anschließend in $0,20 \text{ kg}$ Wasser der Temperatur 16°C getaucht. Es stellt sich eine Mischtemperatur von 42°C ein. Berechne die Anfangstemperatur der Eisenkugel.

Geg.: $m_E = 0,05 \text{ kg}$, $m_W = 0,2 \text{ kg}$, $\vartheta_W = 16^\circ\text{C}$, $\vartheta_{\text{misch}} = 42^\circ\text{C}$, $c_W = 4,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$, $c_E = 0,452 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$

Ges.: $\Delta \vartheta_E$ bzw. ϑ_E

Lösung: $c_E \cdot m_E \cdot \Delta \vartheta_E = c_W \cdot m_W \cdot \Delta \vartheta_W \Leftrightarrow \Delta \vartheta_E = \frac{c_W \cdot m_W \cdot \Delta \vartheta_W}{c_E \cdot m_E} = \dots = 960\text{K}$; $\vartheta_E = 42^\circ\text{C} + 960^\circ\text{C} = 1002^\circ\text{C} = 1,0 \cdot 10^3^\circ\text{C}$

Phasenübergänge

Du musst wissen, dass zum **Schmelzen** eines Feststoffes bzw. zum **Verdampfen** einer Flüssigkeitsmenge die **Schmelzwärme** Q_s bzw. die **Verdampfungswärme** Q_r zugeführt werden muss und dass beim Erstarren bzw. Kondensieren die gleiche Energiemenge wieder abgegeben wird. Dir ist klar, dass sich beim Schmelzen bzw. Sieden die Temperatur des Stoffes nicht verändert.

Du musst die **Phasenübergänge** in einem $t-\vartheta$ - bzw. in einem $\Delta E-\vartheta$ - Diagramm zeichnen bzw. interpretieren können und Berechnungen durchführen können.

$Q_s = s \cdot m$; $Q_r = r \cdot m$ s = spezifische Schmelzwärme, r =spezifische Verdampfungswärme

Volumenänderung

Du musst wissen, dass sich die meisten Stoffe beim Erwärmen ausdehnen und beim Abkühlen zusammenziehen und dass die Volumen- bzw. Längenänderung proportional zur Temperaturänderung und zum Anfangsvolumen V_0 bzw. zur Anfangslänge l_0 ist.

(In Formeln: $\Delta V = \alpha \cdot V_0 \cdot \Delta\vartheta$ bzw. $\Delta l = \alpha \cdot l_0 \cdot \Delta\vartheta$. Der Ausdehnungskoeffizient α ist vom Material abhängig.)

Du musst über die **Anomalie des Wassers** Bescheid wissen.

Energieentwertung, reversible und irreversible Vorgänge

Vorgänge in der Natur laufen **irreversibel** ab. Dabei wird ein Teil der Energie in innere Energie umgewandelt, die nicht mehr vollständig in mechanische oder elektrische Energie (technisch leicht nutzbare Energieformen) zurückverwandelt werden kann. Man nennt dies **Energieentwertung**. Vollständig umkehrbare Vorgänge heißen **reversibel**, solche kommen in der Natur aufgrund von Reibung höchstens nur näherungsweise vor.

Beispiel: Bei **Verbrennungsmotoren** (Viertakt-Ottomotor, Dieselmotor) findet Energieentwertung in hohem Maß statt.

Elektrische Energie

Grundbegriffe der Elektrizität

Mit Hilfe der **elektrischen Ladung** Q eines Teilchens/Körpers kann man sehen, wie groß sein Elektronenmangel (positiv geladen) oder Elektronenüberschuss (negativ geladen) ist. Alle auftretenden Ladungen sind Vielfache der Elementarladung $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$ (e entspricht der Ladung eines Elektrons (-e) bzw. eines Protons)

Du musst wissen, dass Stromfluss bewegte elektrische Ladung bedeutet und bei Stromfluss in Metallen frei bewegliche Leitungselektronen vom Minuspol der Stromquelle zum Pluspol „fließen“.

Die Stromstärke I gibt an, welche Ladungsmenge ΔQ in der Zeit Δt durch den Leiterquerschnitt transportiert wird.

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{N \cdot e}{\Delta t}, N = \text{Anzahl der Elektronen} \quad \text{Einheiten: } [Q] = 1 \text{ C} = 1 \text{ As} \quad [I] = 1 \text{ A}$$

Die Spannung U gibt die potentielle Energie pro Ladung an, $U = \frac{E}{Q}$. Eine Spannungsquelle treibt die Elektronen an.

Einheit: $[U] = 1 \text{ V}$

Bei hintereinandergeschalteten Spannungsquellen ist die Gesamtspannung gleich der Summe der Einzelspannungen.

Du musst das Schaltbild eines Stromkreises zeichnen können, bei dem Stromstärke und Spannung gemessen werden.

Elektrischer Widerstand

Für den **elektrischen Widerstand** R gilt: $R = \frac{U}{I}$ Einheit: $[R] = 1 \Omega = 1 \frac{\text{V}}{\text{A}}$

Der Widerstand eines Stoffes ist in der Regel abhängig von seiner Temperatur.

Du musst das U-I-Diagramm eines Leiters zeichnen und interpretieren können und das **ohmsche Gesetz** kennen (siehe Buch S.134).

Du musst den Gesamtwiderstand R zweier Widerstände R_1 und R_2 berechnen können.

Bei Reihenschaltung gilt: $R = R_1 + R_2$ Bei Parallelschaltung gilt: $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

Elektrische Energie und Leistung

Du musst die Formeln für die elektrische Energie und die elektrische Leistung beherrschen und sie nach jeder Größe auflösen können. $E_{\text{el}} = U \cdot I \cdot t$ bzw. $P_{\text{el}} = U \cdot I$