

VI - Kannst du eigentlich...

... Formeln und Einheiten in Worten ausdrücken?

Wenn du Formeln in Worten erklären sollst, kannst du deine Kenntnisse über Proportionalitäten (siehe „... mit Proportionalitäten umgehen“) nützen. Außerdem musst du natürlich auch die Formelbuchstaben kennen (siehe „Abkürzungen“).

Formeln der Form $c = \frac{A}{B}$

In der Physik lernst du viele Formeln in dieser Form kennen. Dabei ist „c“ jeweils der Proportionalitätsfaktor einer im Versuch gefundenen direkten Proportionalität.

Ein Beispiel ist die Formel zur Berechnung der Dichte eines Stoffes: $\rho = \frac{m}{V}$

Eine mögliche Erklärung in Worten:

Die Dichte eines Stoffes gibt an, wie viel Masse m bei diesem Stoff in einem Raum mit dem Volumen V enthalten ist. Die Dichte ist gleich dem Quotienten aus Masse und Volumen.

Verdoppelt man das Volumen, dann verdoppelt sich auch die Masse.

◇ Die Leistung P ist definiert durch die Formel $P = \frac{W}{t}$

In Worten: Die Leistung gibt an, wie viel Energie W (oder Arbeit W) in der Zeit t umgewandelt (bzw. verrichtet) wird.

Formeln der Form $c = A \cdot B$

Formeln dieser Form drücken eine indirekte Proportionalität aus.

Ein Beispiel ist die Formel zur Berechnung der Arbeit: $W = F \cdot s$

Eine mögliche Erklärung in Worten:

Die Arbeit W , die verrichtet wird, wenn eine Kraft F entlang einer Strecke s wirkt, ist das Produkt aus F und s . Verdoppelt man die Größe der Kraft F , dann muss man den Weg s halbieren, damit die Größe der Arbeit gleich bleibt.

Einheiten der Form $\frac{A}{B}$

Nicht nur in der Physik gibt es viele Einheiten, die diese Form haben. Am Häufigsten tritt eine solche Einheit im Geschäftsleben auf: Steht auf einem Preisschild für eine bestimmte Wurstsorte zum Beispiel 5,50 €/kg, so weiß jeder, dass eben ein Kilogramm dieser Wurst 5,50 € kostet. Zwei Kilogramm kosten dann 11,00 € und so weiter.: **pro Kilogramm** - oder anders ausgedrückt: **pro Portion** - kostet diese Wurst 5,50 €. Dahinter steckt (natürlich) die PROPORTIONALITÄT.

Die Dichte eines Stoffes wird in der Einheit $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ angegeben, das heißt also: Ein Kubikdezimeter dieses speziellen Stoffes hat eine Masse von soundso viel Kilogramm oder eben: Ein Körper aus diesem Stoff hat pro Kubikdezimeter eine Masse von ... Kilogramm.

- ✧ Die Einheit der Leistung P ist das Watt (W); dies ist aber lediglich eine Abkürzung für $\frac{J}{s}$ - gelesen: Joule pro Sekunde
Ein bestimmter Wert wie zum Beispiel 500 W sagt also: in diesem Fall fließt eine Energie von $500\text{ Joule pro Sekunde}$ (zum Beispiel in ein Gerät hinein).

Etwas schwieriger wird es bei Einheiten, in denen im Nenner ein Produkt steht wie zum Beispiel bei der Einheit für die spezifische Wärmekapazität c : $\frac{kJ}{kg \cdot ^\circ C}$.

Gelesen wird dies so: **Kilojoule pro Kilogramm und Grad Celsius.**

Eine Analogie hilft dir vielleicht, dies zu verstehen: Wenn eine Gruppe eine Reise unternimmt, spielt es für die Gesamtkosten der Fahrt eine große Rolle, wie viel das Hotel *pro Übernachtung und Gast* verlangt.

Auch beim Speichervermögen für thermische Energie (kJ) gibt man für einen bestimmten Stoff eben an, wieviel Energie pro Masseneinheit (kg) und Erwärmung um $1\text{ }^\circ C$ erforderlich sind.

Merke:

EINEN BRUCHSTRICH IN EINER EINHEIT KANNST DU IMMER ALS PRO LESEN!

Einheiten der Form $A \cdot B$

Eine Einheit dieser Form ist zum Beispiel die Kilowattstunde (kWh).

Hier steht kein Bruchstrich, also hat auch das Wörtchen *pro* hier nichts zu suchen. Gelesen wird die Einheit einfach so, wie sie da steht: 1 Nm ein Newtonmeter - 1 Ws eine Wattsekunde ...

Achtung!

km/h wird oft falsch gelesen als „Stundenkilometer“

Lass dich nicht vom Alltagsgebrauch der Einheit km/h dazu verleiten bei der Einheit Nm das Wörtchen pro hineinzulesen. Bei Nm steht kein Bruchstrich und daher gehört auch kein pro hinein. Es heißt also richtig: Newtonmeter.

Dasselbe gilt für die Einheit kWh. Richtig gelesen heißt sie Kilowattstunde (und nicht Kilowatt pro Stunde).

Die Sprechweise „Stundenkilometer“ ist gänzlich unphysikalisch und unmathematisch - im Alltag macht das aber nichts, weil jeder weiß, dass die Angabe 120 Stundenkilometer bedeutet, dass ein Wagen 120 Kilometer pro Stunde zurücklegt.
