



! Antworten zu "Machen Sie sich Gedanken ..." 11

1. Für uns Menschen bedeutet "Energie" im Alltag: Licht, Wärme, Nahrung, Bewegung, Wohlstand, körperliche und geistige Kraft bzw. Vitalität. In der Physik und damit auch in unserer Akustik weichen die Definitionen von Energie, Arbeit, Kraft und Leistung von denen im alltäglichen Leben und noch mehr in der Esoterik unklar angewendeten üblichen Begriffen recht stark ab. Was wissen Sie über diese Definitionen der Physik?

1. **a)** Was ist physikalische **Energie**? (Es soll ja Schallenergie geben). **b)** Wie lautet die Formel und **c)** welches sind die SI-Einheiten?

a) Die physikalische Energie ist das Produkt aus Kraft mal Weg, aber auch elektrische Leistung mal Zeit.

b) Als Formel ist die physikalische Energie: $E = F \cdot s$ oder auch $P = E / t$, daher $E = P \cdot t$.

Die 7 SI-Basiseinheiten (SI = Système International d'unités): Meter - Kilogramm - Sekunde - Ampere - Kelvin - Mol - Candela

c) Die SI-Einheiten der Energie sind Newton mal Meter = $N \cdot m = J$ (Joule) = $W \cdot s$ oder $kg \cdot m^2 / s^2$.

Energie ist gespeicherte Arbeit. **Energie kann in physikalischen Vorgängen weder erzeugt noch vernichtet (Energieerhaltungssatz), sondern allein in verschiedene Energiearten gewandelt werden.**

Die Idee von Einstein, in einem Atomreaktor die Energie in Masse umzuwandeln, mit seiner bekannten Formel $e = m \cdot c^2$ ist hier nicht angesprochen und sie spielt im Leben der Tontechniker sicher keine Rolle.

2. **a)** Was ist physikalische **Arbeit**? **b)** Wie lautet die Formel und **c)** welches ist die SI-Einheit?

a) Die physikalische Arbeit ist eine Energiemenge, die von einem System in ein anderes System übertragen wird. Diese Übertragung erfolgt durch das Wirken einer Kraft. Arbeit ist das Produkt aus Kraft mal Weg.

b) Als Formel ist die physikalische Arbeit: $W = F \cdot s$, aber auch: $P = W / t$, also $W = P \cdot t$ in Wattstunden.

c) Die SI-Einheit der Arbeit ist Joule $J = N \cdot m$ oder $kg \cdot m^2 / s^2$.

Wenn eine Kraft einen Körper um eine bestimmte Distanz verschiebt, verrichtet sie Arbeit am Körper, die als Energie in diesem gespeichert oder weitergegeben wird. Energie und Arbeit sind gleichzusetzen.

3. **a)** Was ist physikalische **Kraft**? (Beim Schalldruck hat auch die Kraft etwas zu sagen). **b)** Wie lautet die Formel und **c)** welches ist die SI-Einheit?

a) Die physikalische Kraft in Worten ausgedrückt ist: Ganz früher wurde zwischen Kraft F und Energie E nicht unterschieden. Was in der Physik bis etwa 1870 oft Kraft genannt wurde, wird heute mit Energie bezeichnet. Kraft ist das Produkt aus Masse mal Beschleunigung.

b) Als Formel ist die physikalische Kraft: $F = m \cdot a$.

c) Die SI-Einheit für Kraft ist Newton. $N = kg \cdot m / s^2$.

In der herkömmlichen Mechanik wird die Kraft durch die Geschwindigkeitsänderung (Beschleunigung) \vec{a} einer (trägen) Masse m definiert (Newtonsche Kraftgesetz).

4. **a)** Was ist physikalische **Leistung**? **b)** Wie lautet die Formel für die mechanische Leistung und **c)** welches ist die SI-Einheit für die elektrische Leistung? **d)** Die SI-Einheit für mechanische Leistung ist?

a) Die physikalische Leistung in Worten ausgedrückt ist: Leistung wird in der Physik als die Rate des Energie-transfers oder der Arbeit bezeichnet, also Energie pro Zeiteinheit, die zur Erbringung dieser Arbeit benötigt wurde.

b) Bei konstanter Arbeit gilt für die mechanische Leistung die Formel $P = F \cdot s / t = F \cdot v$ oder $P = E / t = W / t$.

c) Die SI-Einheit für elektrische Leistung ist: das Produkt von Spannung und Stromstärke (RMS). $P_{el} = U \cdot I$ in W .

d) Die SI-Einheit für mechanische Leistung ist: Watt $W = J/s = N \cdot m/s = V \cdot A = kg \cdot m^2/s^3$.

5. **a)** Was ist **Intensität**? (Nehmen wir das Wort "Schallintensität" aus der Akustik). **b)** Wie lautet die Formel und **c)** welches ist die SI-Einheit?

a) Die physikalische Intensität in Worten ausgedrückt ist: Die physikalische Intensität ist eine quadratische Energiegröße des zeitgemittelten Energieflusses. Um die Intensität zu finden, muss die Energiedichte $w = I / c$ genommen werden und als Energie pro Volumeneinheit mit der Geschwindigkeit multipliziert werden, mit der die Energie sich bewegt. Der resultierende Vektor der Intensität hat die Einheit von **Leistung geteilt durch die Fläche**. In der Wellenlehre ist die Intensität I proportional zum Quadrat der Amplitude x der Welle $I \sim x^2$.

b) Als Formel ist die physikalische Intensität: $I = P / A$.

c) Die SI-Einheit für die Intensität ist $Watt/m^2 = kg/s^3$.

6. **a)** Was ist **Druck**? (Wir benutzen ständig das Wort "Schall(wechsel)druck" in der Tontechnik). **b)** Wie lautet die Formel und **c)** welches ist die SI-Einheit?

a) Der physikalische Druck in Worten ausgedrückt ist: Der physikalische Druck ist eine lineare Feldgröße als Kraft durch Fläche.

b) Als Formel ist der Druck (Schalldruck, Luftdruck): $p = F / A$.

c) Die SI-Einheit für Druck ist $N/m^2 = Pa$ (Pascal) = $kg/(s^2 \cdot m)$.