



! 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 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?

UdK Berlin
Sengpiel
08.2004
F + A

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

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

b) Als Formel: $E = F \cdot s$ 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·Meter = N·m = J (Joule) = W·s oder kg·m²/s².

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, die Energie in Masse in einem Atomreaktor 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 Maßeinheit?

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: $W = F \cdot s$. aber auch: $P = W/t$, also $W = P \cdot t$ in Wattstunden

c) Die SI-Einheit der Arbeit ist Joule J oder kg·m²/s².

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 Maßeinheit?

a) 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: $F = m \cdot a$.

c) Die SI-Maßeinheit für Kraft ist Newton. 1 N = 1 kg·m/s².

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**? (Wir haben schon mal von "Schalleistung" gehört). b) Wie lautet die Formel und c) welches ist die Maßeinheit? d) Die SI-Maßeinheit für elektrische und mechanische Leistung ist?

a) Leistung wird in der Physik als die Rate des Energietransfers 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 **elektrische** Leistung P_{el} ist: das Produkt von Spannung und Stromstärke. $P_{el} = U \cdot I$.

d) Die SI-Maßeinheit für elektrische und 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 Maßeinheit?

a) 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: $I = P/A$.

c) Die Maßeinheit für die Intensität ist Watt/m².

6. a) Was ist **Druck**? (Wir benutzen ständig das Wort "Schalldruck" in der Tontechnik). b) Wie lautet die Formel und c) welches ist die Maßeinheit?

a) Der physikalische Druck ist eine lineare Feldgröße als Kraft durch Fläche.

b) Als Formel: $p = F/A$.

c) Die SI-Maßeinheit für Druck ist N/m² = Pa (Pascal) = kg/(s²·m).