

**Elektrische Arbeit und Leistung**

**ELEKTRIZITÄTSLEHRE**

Elektrische Arbeit und Leistung

Die hochwertige elektrische Energie kann auf viele Arten in andere Energieformen gewandelt werden. Hier einige Beispiele:



Gib an, in welche Energieform die elektrische Energie bei den dargestellten Geräten umgewandelt werden soll.

Lösung einblenden

**Formeln für die elektrische Arbeit**

Der Versuch zur Messung der Elektrischen Arbeit führte zu der folgenden Formel für die elektrische Arbeit:

$$W_{el} = U \cdot I \cdot t$$

Für die Einheit der elektrischen Arbeit gilt  $[W_{el}] = 1V \cdot A \cdot s = 1Ws$  (Wattsekunde) = 1J (Joule).

Unter Verwendung des Widerstandsbegriffes lassen sich aus der obigen Grundformel noch zwei weitere Schreibweisen für die elektrische Arbeit gewinnen:

$$W_{el} = U \cdot I \cdot t \Rightarrow \begin{cases} W_{el} = I \cdot R \cdot I \cdot t = I^2 \cdot R \cdot t \\ W_{el} = U \cdot \frac{U}{R} \cdot t = \frac{U^2}{R} \cdot t \end{cases}$$

Die Elektrizitätswerke messen die elektrische Energie in Kilowattstunden (kWh). Es gilt

$$1kWh = 1000Wh = 1000 \cdot 3600Ws = 3,6 \cdot 10^6 J$$

Mit der Beziehung  $Q = I \cdot t$  zwischen Ladung und Stromstärke kann man für die elektrische Arbeit auch schreiben

$$W_{el} = U \cdot Q$$

**Formeln für die elektrische Leistung**

Da die elektrische Leistung der Quotient aus elektrischer Arbeit und Zeit ist, gilt

$$P_{el} = \frac{W_{el}}{t} \Rightarrow P_{el} = \frac{U \cdot I \cdot t}{t} = U \cdot I$$

Für die Einheit der elektrischen Leistung gilt  $[P_{el}] = 1V \cdot 1A = 1W$  (Watt)

**Hinweis:** Gelegentlich wird die Leistung noch in Pferdestärken (PS) angegeben. Für die Umrechnung gilt  $1PS = 735,5W$ .

Mit der Widerstandsdefinition  $R = \frac{U}{I}$  bzw. den Umformungen  $U = R \cdot I$  und  $I = \frac{U}{R}$  kann die Formel für die elektrische Leistung in zwei häufig benutzten Formen geschrieben werden:

$$P_{\text{el}} = U \cdot I \Rightarrow \begin{cases} P_{\text{el}} = (R \cdot I) \cdot I = I^2 \cdot R \\ P_{\text{el}} = U \cdot \left(\frac{U}{R}\right) = \frac{U^2}{R} \end{cases}$$

#### Weiterführende Artikel

---

>

---