

Berechnungen am Transformator

1.1 Elektrische Arbeit

Die Arbeit W errechnet sich aus der Leistung P und der Zeit t , in welcher diese erbracht wird. Brennt eine Lampe mit 100 W eine Sekunde lang, wird die gleiche Arbeit gebraucht, als wenn man eine Lampe mit 50 W zwei Sekunden lang betreibt. Zur Berechnung multipliziert man die Größe der Leistung mit der Größe der Zeit, so daß sich die gleiche Arbeit ergibt. Es gilt $W = P \cdot t$, die Einheit ist 1 Wattsekunde = 1 Watt · 1 Sekunde.

| | |
|-----------------------------------|--|
| $W = P \cdot t$ | $1 \text{ Ws} = 1 \text{ W} \cdot 1 \text{ s}$ |
| Arbeit | Einheit der Arbeit |

Gebräuchlich sind größere Einheiten, nämlich die Kilowattstunde 1 kWh (ein Verbraucher verbraucht eine Stunde lang eine Leistung von 1 000 W = 1 kW). Die nebenstehende Tabelle zeigt die Umrechnungen.

| <i>Ws</i> | <i>Wh</i> | <i>kWh</i> |
|-----------|--------------------|-------------------------|
| 1 | $\frac{1}{3\,600}$ | $\frac{1}{3\,600\,000}$ |
| 3 600 | 1 | 0,001 |
| 3 600 000 | 1000 | 1 |

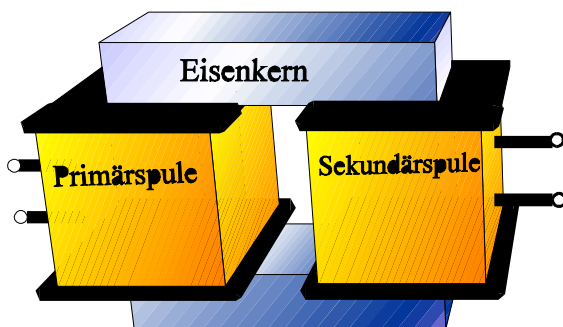
Beispiel: Brennt eine 100 W Lampe 10 Stunden, so ist die Arbeit $W = 100 \cdot 10 \text{ Wh} = 1 \text{ kWh}$.

Wieviel kWh verbraucht ein Backofen mit einer Stromaufnahme von 5 A in zwei Stunden?

1. Leistung des Backofens: $P = 5 \cdot 230 \text{ W} = 1\,150 \text{ W} = 1,15 \text{ kW}$

2. Arbeit: $W = 2 \cdot 1,15 \text{ kWh} = 2,3 \text{ kWh}$

1.2 Aufbau von Transformatoren



Transformator

Aufbau: Zwei Spulen sitzen um einen gemeinsamen Kern. Die Eingangsspule heißt Primärspule, die Ausgangsspule, an der man die Spannung abnimmt, heißt Sekundärspule. Es gibt auch Transformatoren mit mehreren Sekundärspulen, an denen man verschiedene Spannungen abnehmen kann.

Merke: Ein Transformator arbeitet nur mit Wechselspannung

1.3 Größenbeziehungen am Transformator

| | Strom | Spannung | Windungszahl |
|----------------------|-------|----------|--------------|
| Primärspule | I_1 | U_1 | n_1 |
| Sekundärspule | I_2 | U_2 | n_2 |

Der Transformator nimmt soviel Strom auf, daß die Eingangsleistung P_1 gleich der Ausgangsleistung P_2 ist.

Es ist $\frac{n_1}{n_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1}$, damit gilt für die Leistung $P_1 = U_1 \cdot I_1 = U_2 \cdot I_2 = P_2$.