



Wie funktioniert ein Transformator?

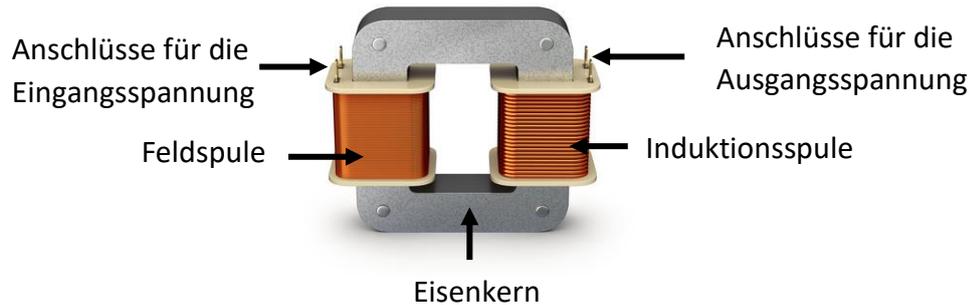
Aufgaben:

- 1) **Lies** den Infotext.
- 2) **Beschreibe** den Aufbau eines Transformators.
- 3) **Beschreibe** den Zusammenhang zwischen Windungszahl und Ausgangsspannung.
- 4) **Erkläre** anhand der unteren Abbildung im Infotext, wie man anhand der Eingangsspannung und der Windungszahl die Ausgangsspannung berechnen kann (Hilfekarte erhältlich).
- 5) Ein Transformator für Netzbetrieb (230 V) hat eine Feldspule mit 1000 Windungen und eine Induktionsspule mit 40 Windungen. **Berechne** die Ausgangsspannung.
- 6) Frau Willekes Laptop-Netzteil hat eine Eingangsspannung von 230 V. Die Windungszahl der Feldspule beträgt 1000.
Wie viele Windungen muss die Induktionsspule besitzen, damit eine Ausgangsspannung von 19 V erreicht wird?
- 7) **Erkläre**, warum ein Transformator bei Gleichspannung nicht funktionieren kann.



Wie funktioniert ein Transformator?

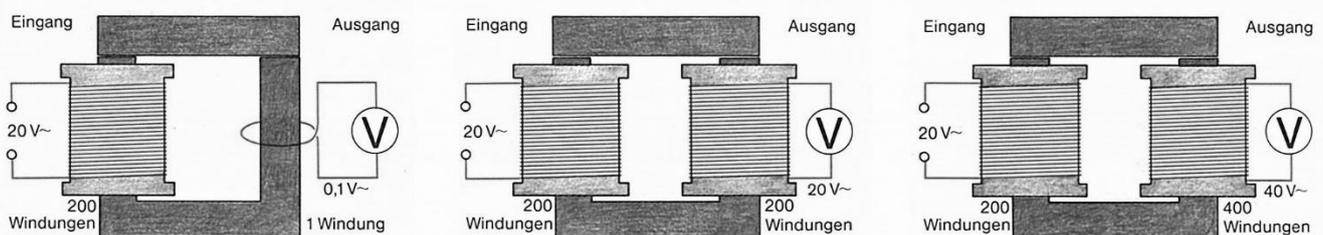
Der Transformator ist ein Gerät, mit dem man elektrische Spannungen verändern kann. Er besteht aus einem geschlossenen Eisenkern und zwei Spulen mit unterschiedlich vielen Windungen.



Zwischen den beiden Spulen gibt es keine elektrisch leitende Verbindung. Trotzdem lässt sich an den Anschlüssen der Induktionsspule eine Spannung messen, sobald die Feldspule an eine Wechselstromquelle angeschlossen ist. Dabei geschieht folgendes:

- 1) Sobald Strom fließt, bildet die Feldspule mit dem Eisenkern einen Elektromagneten.
- 2) Durch den Wechselstrom wechseln Nord- und Südpol des Elektromagneten ständig hin und her.
- 3) Das Magnetfeld des Elektromagneten wird daher dauernd stärker und schwächer.
- 4) Das Feld des Elektromagneten durchdringt den Draht der Induktionsspule.
- 5) Durch die Änderungen des Magnetfeldes werden die Elektronen im Draht der Induktionsspule hin- und herbewegt. Es entsteht eine Induktionsspannung, die sich an den Anschlüssen der Induktionsspule messen lässt.

Doch wie kann ein Transformator die Spannung verändern? Das hat etwas mit der unterschiedlichen Anzahl an Windungen von Feldspule und Induktionsspule zu tun. Hat die Induktionsspule weniger Windungen als die Feldspule, so wird weniger Strom induziert. Die Ausgangsspannung ist kleiner als die Eingangsspannung. Dies ist bei Netzgeräten für Computer und Handy-Ladegeräten der Fall. Möchte man die Spannung heraufsetzen, so verwendet man eine Induktionsspule mit mehr Windungen als die Feldspule.



Zusammenhang zwischen Eingangsspannung, Ausgangsspannung und den Windungszahlen von Feldspule und Induktionsspule.

Hilfekarte

Das Verhältnis zwischen Eingangsspannung, Ausgangsspannung und den Windungszahlen von Feldspule und Induktionsspule wird durch diese Formel beschrieben:

$$\frac{\text{Ausgangsspannung } U_2}{\text{Eingangsspannung } U_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

Windungszahl der Induktionsspule
Windungszahl der Feldspule