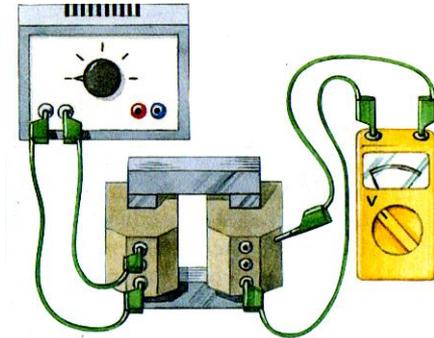


Gesetze am Transformator



... Abhängigkeit der Sekundärspannung U_2 von ...

(1) Sekundärwindungszahl N_2
($U_1, N_1 = \text{konstant}$)

*Je größer die Sekundärwindungszahl N_2 ,
desto größer die Sekundärspannung U_2 .*

(2) Primärwindungszahl N_1
($U_1, N_2 = \text{konstant}$)

*Je größer die Primärwindungszahl N_1 ,
desto kleiner die Sekundärspannung U_2 .*

(3) Primärspannung U_1
($N_1, N_2 = \text{konstant}$)

*Je größer die Primärspannung U_1 ,
desto größer die Sekundärspannung U_2 .*

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}$$

*Die Windungszahlen stehen im gleichen
Verhältnis wie die zugehörigen Spannungen.*

► **Spannungsübersetzung**

Bedingung:

- am Trafo ist kein Verbraucher angeschlossen
- es fließt kein Sekundärstrom (Leerlauf)
- unbelasteter Transformator

Fehlerquellen:

- Magnetfeldverluste durch Bau des Eisenkerns
- Induktionsströme im Eisenkern (Wirbelströme)

Anwendungen:

Je nach Verhältnis der Windungszahlen können größere oder kleinere Spannungen erzeugt werden.

$$U_2 > U_1$$

Aufwärtstransformator

- Hochspannungstrafo für Leuchtstofflampen (4000V)
- Stromversorgung von Bildröhren (400-1500V)
- Zündspule im Kfz (15-30kV)
- Hochspannungen zur Energieübertragung (30kV)

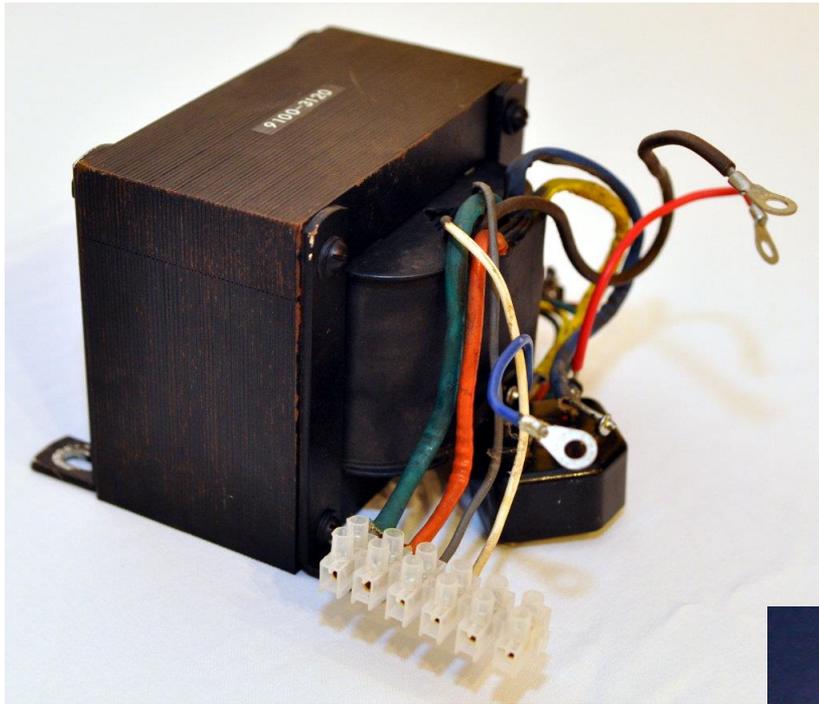
→ Beispiele

$$U_2 < U_1$$

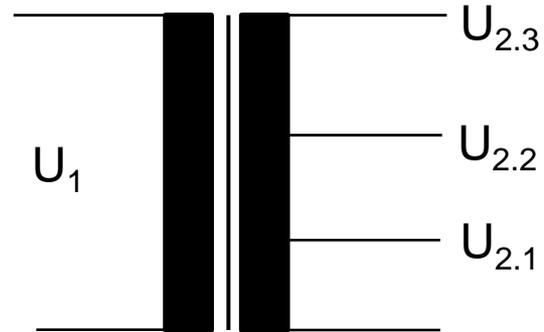
Abwärtstransformator

- Stromversorgung von modernen Halbleitergeräten (Radio, TV, CD-Player, ...)
- Ladegeräte für Akkus (Handy, Zahnbürste, Spielzeuge ...)
- Spielzeugtransformatoren (Autorennbahn, Eisenbahn, ...)
- Betrieb von Niederspannungslampen (Halogenlampen, LED, ...)

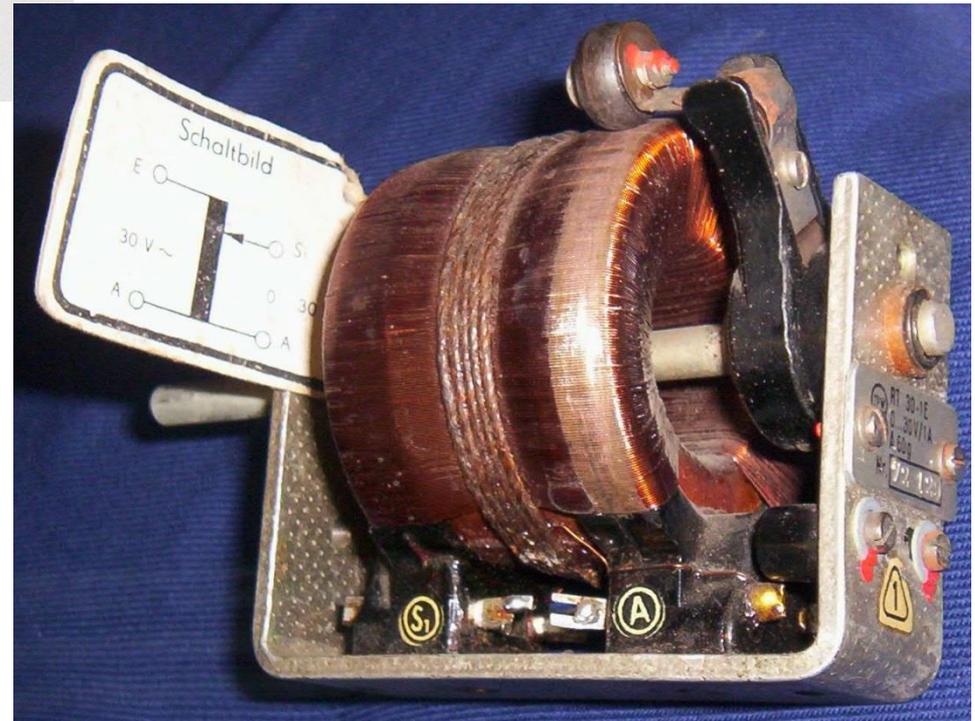
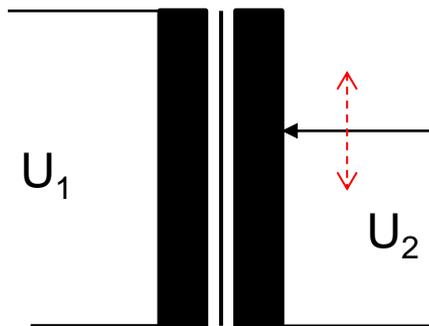
→ Beispiele



Universaltrafo für mehrere
Sekundärspannungen



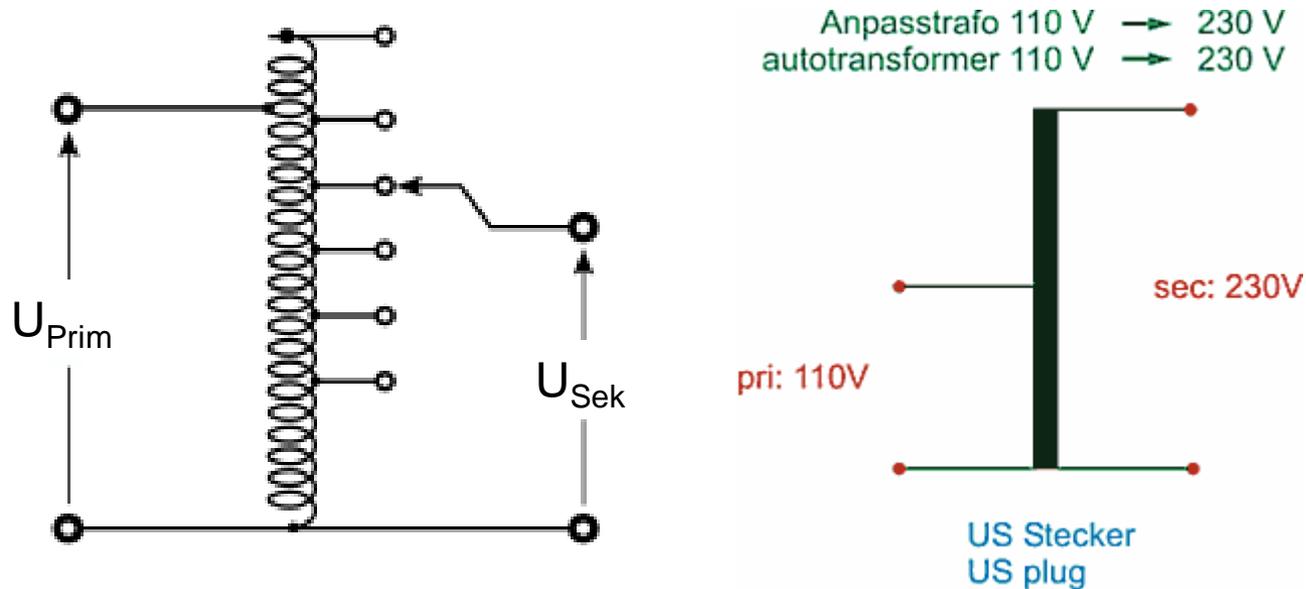
Ringkern-Stelltrafo
für regelbare Spannungen



Spartransformatoren:

Spartransformatoren bestehen nur aus einer Spule mit mehreren Anzapfungen

Primär- und Sekundärspule sind in einer Spule vereint.

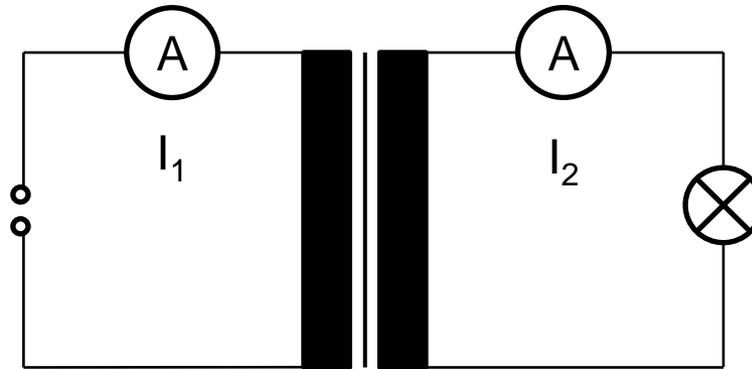


*Spannung-
anpassung
in
verschiedenen
Stromnetzen*

Mit Spartransformatoren kann Spulenmaterial eingespart werden.

Primär- und Sekundärkreis sind galvanisch (elektrisch) nicht voneinander getrennt.

Schließt man im Sekundärkreis eines Transformators einen Verbraucher an, so spricht man von einem **belasteten Transformator**.



Im Sekundärkreis fließt eine Sekundärstromstärke I_2 .

Auch im Primärkreis fließt eine Primärstromstärke I_1 .

Mit zunehmender Belastung des Transformators steigen Sekundär- und Primärstromstärke an.

Im Idealfall gilt für die Leistung:

$$P_1 = P_2$$

$$P = U \cdot I$$

$$U_1 \cdot I_1 = U_2 \cdot I_2$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

Mit dem Gesetz der Spannungsübersetzung ergibt sich:

$$\boxed{\frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}}$$

Für die **Stromstärkeübersetzung** am Transformator gilt:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

Die Stromstärken verhalten umgekehrt wie die zugehörigen Windungszahlen.

Bedingung: - stark belasteter Transformator
▶ Kurzschluss im Sekundärkreis

Mit kleinen Sekundärwindungszahlen können große Stromstärken hervorgerufen werden.

▶ Schweißtransformatoren



Für einen realen Transformator gelten die Gesetze der Spannungs- und Stromstärkeübersetzung nur näherungsweise.

Hochspannungstrafo:

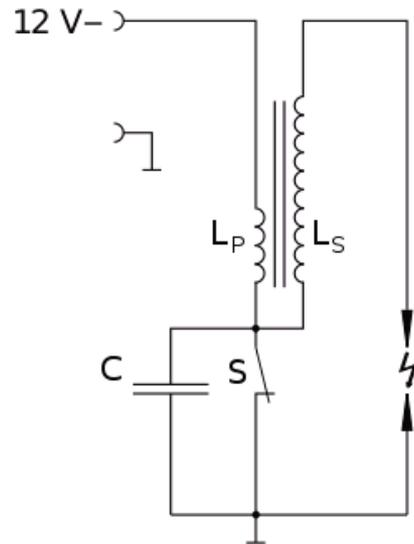
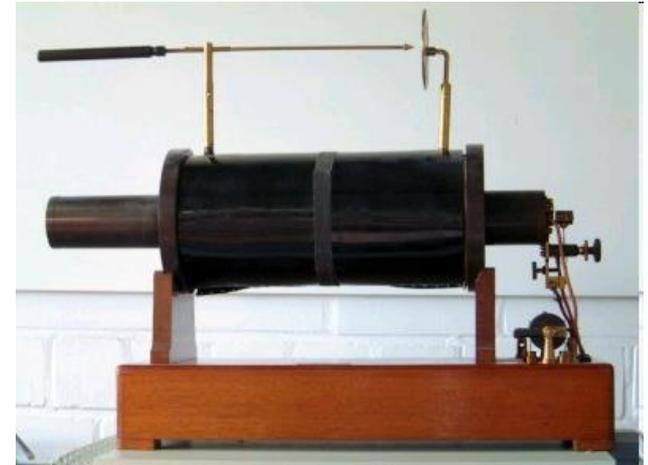
Kfz-Zündspule



TESLA-Transormator



Funkeninduktor



[→ zurück](#)

Plasmakugel



Niederspannungs- transformatoren

Modellbahntrafo



Handy-Ladegerät



Kfz-Akku-Ladegerät



**Halogentrafo
Lampentrafo**

Klingeltrafo



[→ zurück](#)