

Physikreferat am 22.6.2007

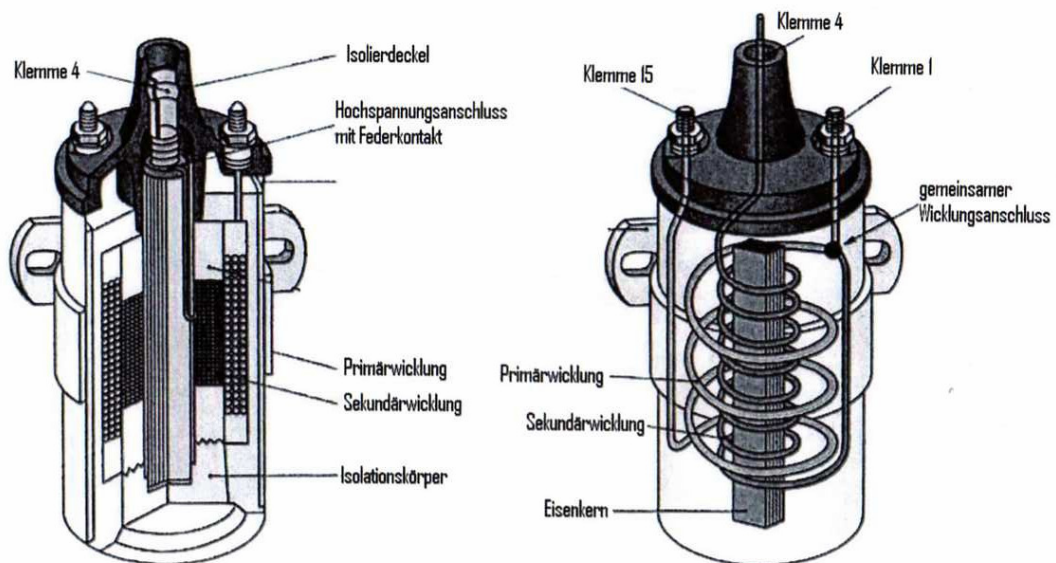
Thema Zündspule

Die Zündspule dient dazu, die Spannung der Autobatterie (12V) auf eine Hochspannung von 15.000 – 30.000 V hoch zu transformieren. Diese wird zur Funkenbildung an der Zündkerze benötigt.

Aufbau:

- Primärkreis: Klemme 1 über Unterbrecher an Masse (-) und Klemme 15 über Zündschloss an + angeschlossen
- Sekundärkreis: Zündkerzen (Klemme 4) über Funkenstrecke an Masse (Klemme 1) geschlossen

Zündspule



Funktion:

In der Primärwicklung fließt ein Strom mit einer Spannung von 12V. Dieses Stromfeld wird durch einen Unterbrecherkontakt schlagartig unterbrochen (je schneller, desto größere Wirkung). Somit ändert sich das Magnetfeld. Durch Selbstinduktion wird die Spannung auf 15.000 bis 30.000 V induziert (→ Selbstinduktion). Dieser Hochspannungsimpuls geht auf die Sekundärwicklung über und wird dann über den Verteiler an die Zündkerzen weitergeleitet.

Nutzen im KFZ:

1. Arbeitstakt „Ansaugen“:

- Kolben bewegt sich nach unten, dadurch entsteht Unterdruck (Außendruck > Innendruck) → Luftgemisch wird in Ansaugsystem gedrückt
- Kraftstoff wird eingespritzt
→ Luft-Kraftstoff-Gemisch entsteht

2. AT „Verdichten“:

- Aufwärtsbewegung des Kolbens (→ Gemisch wird verdichtet) und Gemisch wird auf 400-500C° erwärmt, Druck steigt

3. AT „Arbeiten“:

- Zündfunke überspringt an den Elektroden d. Zündkerze → Verbrennung des Gemischs
- Wärmeenergie wird in mech. Energie umgewandelt → Kolben drückt nach unten

4. AT „Ausstoßen“

- Abgase werden aus Zylinder ausgestoßen in dem der Kolben nach oben geht

Rechnung:

Magnetfeld in der Primärspule: $B = \mu_0 \cdot \mu \cdot \frac{N_1 \cdot I}{l}$

Induzierte Spannung in der Sekundärspule:

$$U_{\text{ind}} = -A \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t} \quad \text{mit} \quad \begin{aligned} A &= A_0 \cdot N_2 \\ A_0 &= \pi \cdot r^2 \end{aligned}$$

Bsp. zu Δt : $f = 3000 \cdot \text{min}^{-1}$

→ 1500 Arbeitstakte pro Minute

→ 25 Zündungen pro Sekunde → $t = 0,04\text{s}$

(wenn eine Zündung bis zum Beginn der nächsten dauert, was natürlich nicht so ist. → $t = 0,01\text{s}$, wenn die Zündung den gesamten Arbeitstakt beim Viertaktmotor dauert. $t = 0,001\text{s}$ ist ein realistischer Wert.)