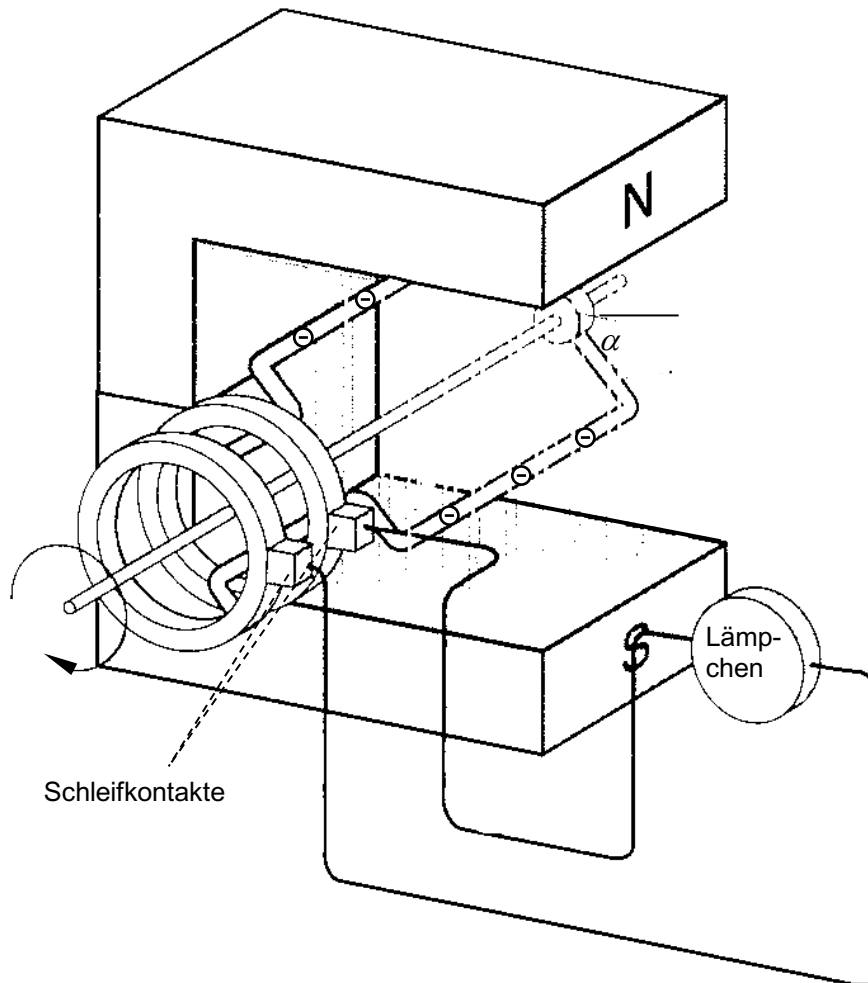


Der Wechselstromgenerator

Man biegt einen Draht zu einem viereckigen Rahmen (Leiterschleife) und dreht ihn in einem homogenen Magnetfeld.

Hier wird die Leiterschleife im Uhrzeigersinn gedreht (siehe Abb.).

Als erstes betrachten wir nur einen einzelnen Ausschnitt während der Drehbewegung, eine Momentaufnahme.



1. Zeichne das Magnetfeld des Dauermagneten.
2. Im abgebildeten Moment bewegen sich die Leiterstücke (und mit ihnen die Elektronen) *schräg* zum Magnetfeld. Zeichne die Geschwindigkeitskomponente ein, die *senkrecht* zum Magnetfeld verläuft.
3. Zeichne ein, in welche Richtung die Elektronen a) im oberen Teil und b) im unteren Teil der Leiterschleife geschoben werden.
4. Die beiden Enden des Drahtrahmens sind je mit einem Ring verbunden (das untere Ende geht zum vorderen Ring, das obere Ende zum hinteren). Die Ringe drehen sich mit der Leiterschleife mit. Diese sind über zwei Schleifkontakte mit einem Lämpchen verbunden. Zeichne ein, wie die Elektronen weiterfließen (durch's Lämpchen hindurch und weiter).

Als nächstes überlegst du dir, was passiert, wenn sich die Leiterschleife auch in anderen Stellungen befindet:

Der Winkel α ist der Winkel zwischen dem Drahtrahmen und der Horizontalen (siehe Abbildung auf der Vorderseite).

Zur Vereinfachung betrachten wir zuerst das Drahtstück, das mit dem *vorderen* Schleifkontakt verbunden ist:

Winkel	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 180^\circ$	$\alpha = 270^\circ$
Wo befindet sich das Drahtstück (<i>oben, unten, rechts, links</i>)?				
In welche Richtung bewegt sich das Drahtstück (<i>nach oben, nach unten, nach rechts, nach links</i>)?				
Bewegt es sich <i>parallel</i> oder <i>senkrecht</i> zu den Magnetfeldlinien?				
In welche Richtung werden die Elektronen im Drahtstück bewegt (<i>nach hinten, nach vorne, gar nicht</i>)?				
In welche Richtung werden die Elektronen durch's Lämpchen bewegt (<i>nach rechts, nach links, gar nicht</i>)?				

Der zeitliche Verlauf der sinusförmigen Wechselspannung $U(t)$

Die induzierte Spannung ist gegeben durch $U_{ind} = B \cdot d \cdot v_{\perp}$.

v_{\perp} ist die Geschwindigkeitskomponente senkrecht zum Magnetfeld. Nur diese trägt zur induzierten Spannung bei.

U_{ind} ändert sich ständig mit der Zeit (je nach Position des Drahtrahmens). Deshalb schreiben wir:

$$U(t) = U_{ind}(t) = B \cdot d \cdot v_{\perp}(t) =$$

- A: Fläche in m^2
- B: Magnetfeld in T
- ω : Winkelgeschwindigkeit in s^{-1}
- t: Zeit in s

Die maximale Spannung nennt man die Scheitelspannung \hat{U} . Wie gross ist \hat{U} ?

$\hat{U} =$

Vereinfacht kann man auch schreiben:

$U(t) = \hat{U} \cdot$

Der **Effektivwert** der Wechselspannung ist der Wert, bei dem bei Gleichspannung die gleiche mittlere elektrische Leistung umgesetzt wird (quadratischer zeitlicher Mittelwert - bei Wechselspannung ändert sich die Spannung ja ständig):

$$U_{eff} = \frac{\hat{U}}{\sqrt{2}}$$