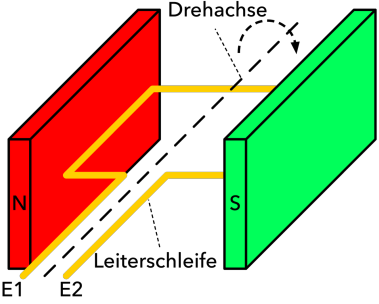
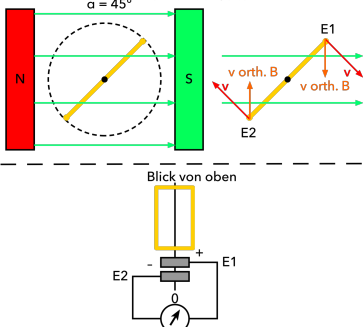
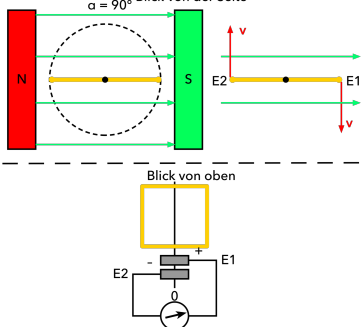
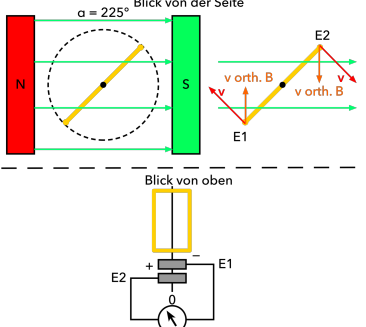
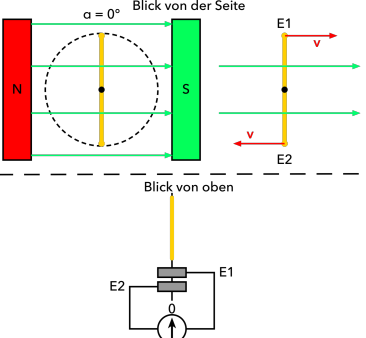


Erklärung „Entstehung einer Wechselspannung“ mit der Lorentzkraft (einfach)

Bild	Beschreibung/Erklärung	Mathematik
	In einem metallischen Leiter befinden sich frei bewegliche, elektrisch negativ geladene Elektronen. Mit der sich drehenden Leiterschleife werden diese Elektronen im magnetischen Feld bewegt.	Auf bewegte Ladungen im magnetischen Feld wirkt die Lorentzkraft: $F_L = e \cdot B \cdot v \cdot \sin \alpha$ Dabei ist α der Winkel zwischen B und v.
	Der Winkel zwischen v und B ist 0° bzw. 180°. Die Lorentzkraft ist Null, weshalb es zu keiner Ladungstrennung kommt. Somit ist die Spannung an den Leiterenden ebenfalls Null.	
	Der Winkel zwischen den Komponenten v und B ist verschieden von 0° bzw. 180°. Es tritt eine Komponente $v \perp B$ auf. Damit existiert eine Lorentzkraft auf die Elektronen. In E1 wirkt F_L in die Blattebene hinein, in E2 heraus. Die Elektronen werden verschoben. Dadurch entsteht ein Ladungsunterschied und es ist	
		$F_L = F_{L,max} ,$ da $\sin 90^\circ = 1$ bzw. $\sin 270^\circ = -1$ $\Rightarrow U_{ind} = U_{ind,max} $
		$F_L \neq 0,$ da $\sin \alpha \neq 0$ für $180^\circ < \alpha < 360^\circ$ $\Rightarrow U_{ind} \neq 0$

Puzzleteile:

Bild	Beschreibung/Erklärung	Mathematik
 Blick von der Seite $\alpha = 225^\circ$ Blick von oben	Der Winkel zwischen den Komponenten von v und B liegt zwischen 180° und 360°. Es wiederholen sich die Situation für die Winkel zwischen 0° und 180°, nur mit einem umgekehrten Vorzeichen.	$F_L = 0,$ $\text{da } \sin 0^\circ = \sin 180^\circ = 0$ $\Rightarrow U_{ind} = 0$
 Blick von der Seite $\alpha = 0^\circ$ Blick von oben	Der Winkel zwischen den Komponenten v und B ist 90° bzw. 270°. Der Betrag von v ist gleich der Komponente $v \perp B$. Die Lorentzkraft erreicht ihr Maximum. In $E1$ wirkt F_L in die Blattebene hinein, in $E2$ heraus. Die Elektronen werden verschoben. Dadurch entsteht ein maximaler Ladungsunterschied	$F_L \neq 0,$ $\text{da } \sin \alpha \neq 0 \text{ für } 0^\circ < \alpha < 180^\circ$ $\Rightarrow U_{ind} \neq 0$