

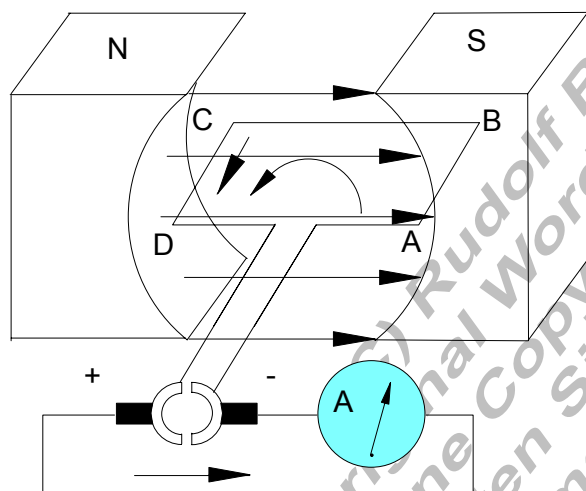
FOS: Der Gleichstromgenerator

Worin besteht der Unterschied zwischen einem Dynamo und einer Autolichtmaschine?

Eine Maschine, die mechanische Energie in elektrische Energie umwandelt bezeichnet man als Generator (lat. Erzeuger, Schöpfer).

Wird eine Leiterschleife (Spule) in einem Magnetfeld gedreht, so entsteht an ihren Enden eine Induktionsspannung. Die Richtung der Spannung ist davon abhängig, ob sich das Magnetfeld in der Spule vergrößert oder verringert. Der Verlauf der Spannung folgt der Form einer Sinuskurve. Es entsteht Wechselstrom. Durch einen Kommutator kann die Wechselspannung auf mechanischem Wege gleichgerichtet werden.

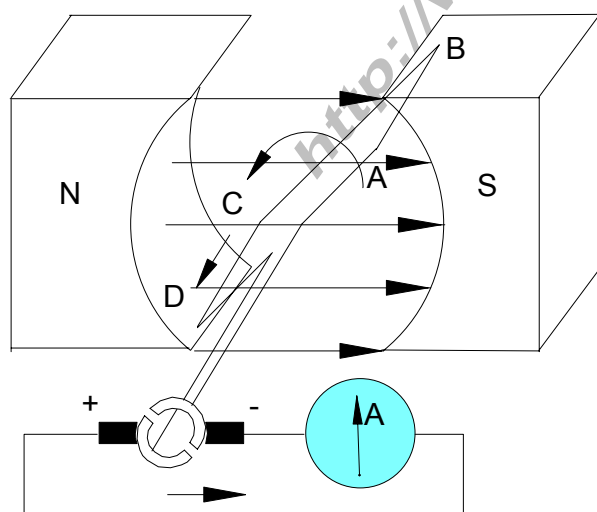
Entstehung der Spannung in einer Leiterschleife, die in einem Magnetfeld gedreht wird. Mechanische Gleichrichtung der Wechselspannung durch einen unterbrochenen Schleifring (Kommutator).



In dieser Stellung der Leiterschleife bewegen sich die Leiterstücke AB und CD für einen kurzen Augenblick senkrecht zu den Feldlinien. Die induzierte Spannung hat ihren größten Wert.

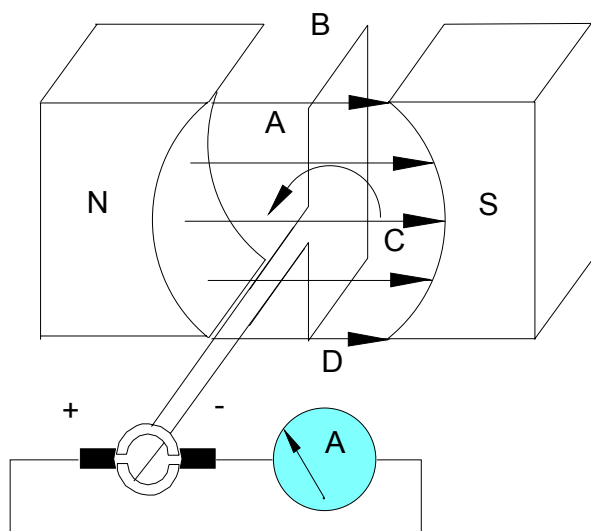
In den Leiterstücken AD und BC wirkt die Lorentzkraft nicht in Richtung des Leitungsdrahtes, sondern quer dazu.

Lorentzkraft: Ist die Kraft, die ein magnetisches Feld auf die Elektronen in einem Draht ausübt, der senkrecht zu den Feldlinien eines magnetischen Feldes bewegt wird.

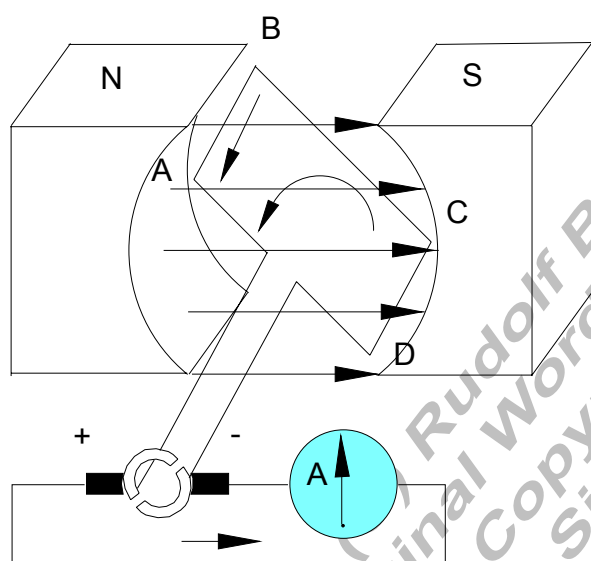


Während sich die Leiterschleife weiterdreht, bewegen sich die Leiterstücke AB und CD in immer kleiner werdenden Winkeln, also schräg, zu den Feldlinien.

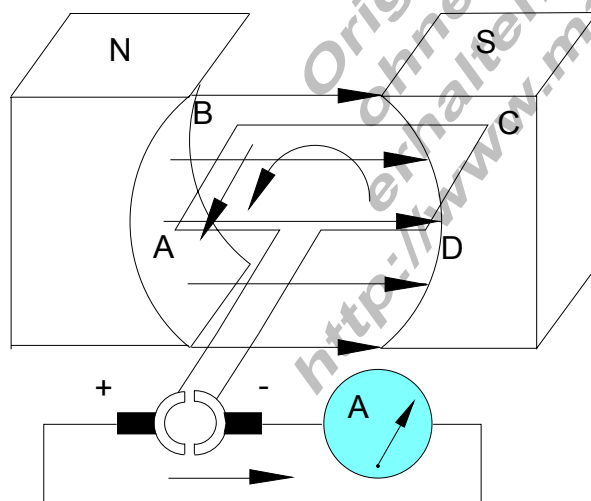
Da die Lorentzkraft damit geringer wird, verteilen sich die Elektronen zunehmend wieder im Leiter; das heißt, die Spannung am Kommutator sinkt.



Beim Durchlaufen dieser Stellung bewegt sich die Leiterschleife mit ihren Stücken AB und CD für einen Augenblick parallel zu den Feldlinien. Die Folge ist, dass jetzt keine Lorentzkraft an den Elektronen angreift. An den Kommutatoranschlüssen ist keine Spannung mehr vorhanden.

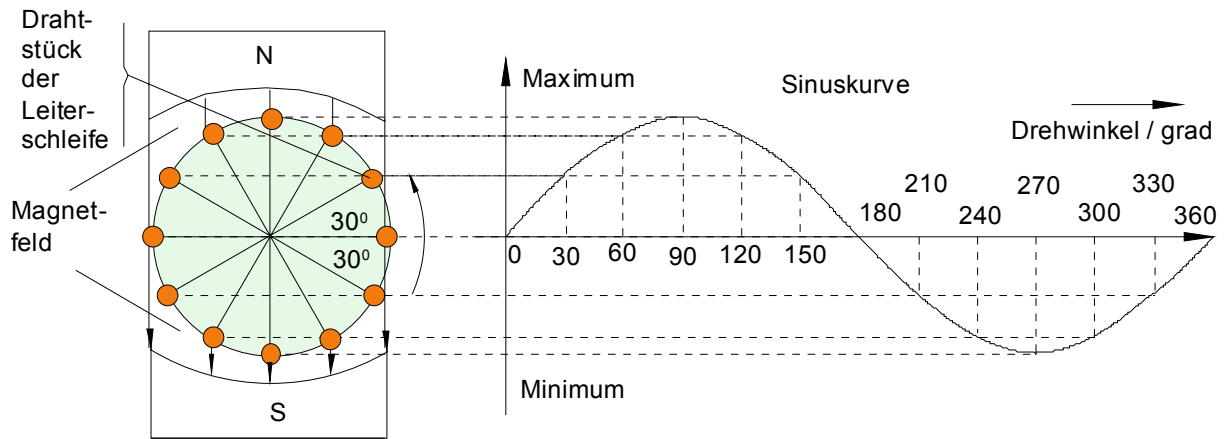


Dreht sich die Leiterschleife weiter, so wechselt der jeweilige Kommutatorring zur gegenüberliegenden Bürste. Die Lorentzkraft nimmt immer mehr zu, da sich die Leiterstücke AB und CD in wieder größer werdenden Winkeln schräg zu den Feldlinien bewegen. Damit wird erneut eine Elektronenverschiebung in Richtung des Drahtes bewirkt. Da die Kommutatorringe zur jeweils gegenüberliegenden Bürste gewechselt haben, bleibt die Polarität der Spannung erhalten.

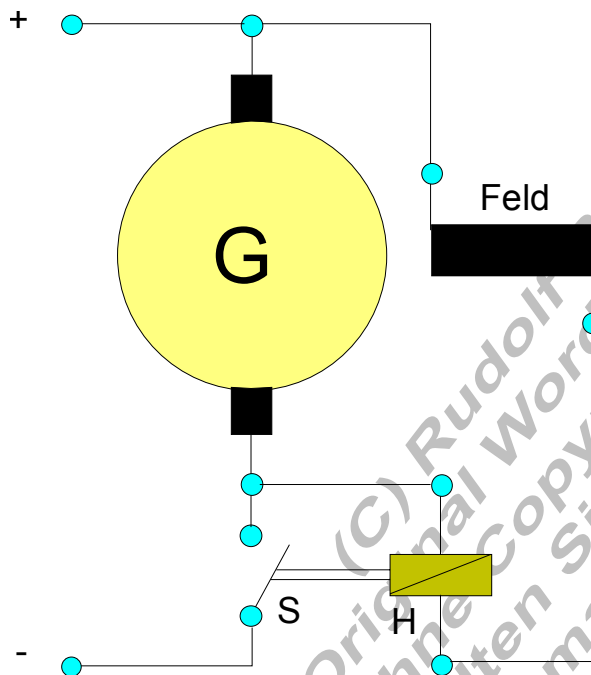


Beim Durchlaufen dieser Stellung bewegen sich die Leiterstücke AB und CD wieder senkrecht zum Magnetfeld. Dabei erreicht die Lorentzkraft erneut ein Maximum. Verglichen mit der Ausgangsstellung wirkt sie jetzt aber in entgegengesetzter Richtung auf die Leitungselektronen. Die Spannung an den Anschlüssen erreicht wiederum einen Höchstwert. Sie ist wegen des Wechsels der Kommutatorhalbringe an den Bürsten genauso gepolt wie in der Ausgangsstellung.

Welcher Spannungsverlauf entsteht bei einer vollen Umdrehung in der Leiterschleife?



Schaltbild eines Gleichstromgenerators mit Selbsterregung.



Der Generator läuft an. Das Eisen in der Feldspule enthält einen geringen Restmagnetismus. Dadurch wird im Generator eine geringe Spannung erzeugt, die Strom durch die Feldwicklung treibt. Dadurch vergrößert sich das Magnetfeld in der Erregerspule. Im Generator steigt die Spannung und somit auch der Feldstrom. Der Generator erzeugt also sein eigenes Magnetfeld. Hat das Magnetfeld den für den Generatorbetrieb erforderlichen Wert erreicht, so spricht der Magnetschalter H an und schließt den Kontakt S. Jetzt liefert der Generator Spannung ins Verbrauchernetz.