



- 1 Manche Elektromotoren haben einen Anker, auf dem nicht nur eine, sondern 2 oder noch mehr Spulen angebracht sind. Wie ordnet man diese Spulen zueinander an und warum macht man das so?

Denkt man sich jeweils in der Mitte der Spulenfläche senkrecht zur Spulenfläche eine Gerade, so schneiden sich diese Geraden in der Drehachse des Motors und alle Geraden stehen im gleichen Winkel zueinander.

Bei einem Umlauf des Motors wird so mehrfach eine Spule in der Position stehen, in der durch sie eine optimale Kraft auf den Rotor ausgeübt wird.

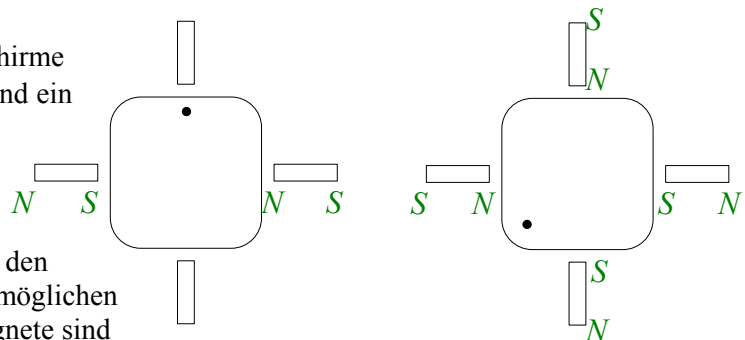
- 2 Was ist und wozu dient ein Kommutator?

Ein Kommutator ist eine Metallwalze, die so in 2 Teile zerschnitten wurde, dass die beiden elektrisch isolierten Teile durch Schleifkontakte bei Umdrehungen der Walze abwechselnd mit dem Minus- und dem Pluspol verbunden werden. Solch ein Kommutator kann als Polwechsler dienen und aus einer Gleichspannung eine (Rechteck-)Wechselspannung herstellen.

- 3 Angenommen, in Überlandleitungen würde Gleichstrom statt Wechselstrom fließen (war früher in den USA so). Nimm weiter an, eine solche Überlandleitung würde in West-Ost-Richtung verlaufen und die Elektronen würden sich nach Osten bewegen. Die Feldlinien des Magnetfeldes der Erde sollen genau nach Norden zeigen. Welche Auswirkung würde das auf die Leitungen haben?

Mit Hilfe der 3-Finger-Regel der linken Hand (Daumen: Elektronenrichtung; Zeigefinger: Magnetfeldrichtung; Mittelfinger: Krafrichtung) stellt man eine Kraft in Richtung Erdboden fest.

- 4 Nebenstehend sind 2 Oszilloskop-Bildschirme gezeichnet, bei denen von hinten kommend ein Elektronenstrahl auftrifft und einen Leuchtpunkt erzeugt. Eigentlich würde der Punkt genau in der Mitte zu sehen sein. Durch die Einwirkung eines oder mehrerer Magnete soll der Punkt aber an den eingezeichneten Stellen erscheinen. Die möglichen Orte des Stabmagneten oder der Stabmagnete sind angegeben. Schreibe N und S für Nord- und Südpol an die richtige Seite der benötigten Magnete.



- 5 Ein Elektronenstrahl wird in den Bereich eines magnetischen Feldes gelenkt, in dem die Feldlinien alle parallel verlaufen. Die Bahn der Elektronen soll senkrecht zu den Feldlinien liegen. Gib mit Begründung an, wie der Weg der Elektronen in diesem Bereich geformt ist.

Da die Elektronen auf Grund der Lorentzkraft immer senkrecht zu ihrer Bahn abgelenkt werden, entsteht eine Kreisbahn.

6 Wie kann man eine induzierte Spannung erhalten

a) mit mechanischer Bewegung?

Stabmagnet wird neben Spule bewegt.

b) ohne mechanische Bewegung?

Zwei Spulen stehen nebeneinander; eine der Spulen wird an Wechselspannung angeschlossen.

7 Lässt man eine in Ost-West-Richtung ausgerichtete und waagrecht liegende Eisenstange im Magnetfeld der Erde fallen, so entsteht an den Enden eine Spannung. Könnte man damit (angenommen, die Spannung wäre ausreichend) eine Lampe zum Leuchten bringen, die in der Mitte der Stange angebracht ist und die über Kabel an den Enden der Stange angeschlossen ist?
Antwort mit Begründung!

Nein, weil in den Zuleitungskabeln zur Lampe die Elektronen in dieselbe Richtung gedrängt würden wie in der Stange. Am Ort der Lampe wäre also keine Spannung messbar.

8 Warum ist es bei Wasser-, Kohle-, und Gaskraftwerken einfacher, eine Wechselspannung statt einer Gleichspannung herzustellen?

Der erzeugte Dampf treibt Turbinen an, die sich drehen und damit in dem verbundenen Generator eine Wechselspannung erzeugen. Um Gleichstrom zu erzeugen, müsste diese Wechselspannung noch gleichgerichtet werden.

9 Ein Spielzeughersteller möchte aus einer Wechselspannung von 240 V eine Wechselspannung von 12 V zum Betreiben einer Modelleisenbahn herstellen (auf keinen Fall zu Hause selbst ausprobieren - Lebensgefahr!). Gib ein Beispiel für die Windungszahlen der Primär- und der Sekundärspule des verwendeten Transformators an.

Die Windungszahlen verhalten sich zueinander wie die Spannungswerte. Da die Spannung um $1/20$ verringert werden soll, muss das auch für die Windungszahlen gelten. Beispiel: $n_1 = 20000$; $n_2 = 1000$

10 Warum ist es günstig, bei Überlandleitungen Hochspannung zu benutzen?

Wird durch einen Transformator die Spannung erhöht, erniedrigt sich dabei die Stromstärke. Da die Verluste bei der Stromleitung durch Erwärmung der Leiter erfolgen und die Erwärmung bei steigender Stromstärke ansteigt, ist es günstig, geringe Stromstärken zu verwenden und damit hohe Spannungen.

Viel Erfolg bei der Bearbeitung der Aufgaben!