

1 Elektrizität

1.1 Magnete

S. 8, 1. Beispielsätze: An den Polen des Magneten ist die Anziehungskraft am stärksten. In der Mitte des Magneten ist die Anziehungskraft am schwächsten.

2. Es gibt unterschiedlich starke Magnete.

S. 9, 3. Beispielsätze: Ein Ende der Büroklammer bewirkt, dass die Kompassnadel nach Norden zeigt. Das andere Ende der Büroklammer bewirkt, dass die Kompassnadel nach Süden zeigt. Das heißt, die magnetisierte Kompassnadel hat einen Nordpol und einen Südpol. Auch die kleinen Teile der Büroklammer haben einen Nordpol und einen Südpol.

S. 10, 4. Ungleichnamige Pole ziehen einander an. Gleichnamige Pole stoßen einander ab.

Die Anordnungen a, b und d sind stabil. Anordnung c ist instabil.

(Anmerkung: Anordnung c ist instabil, weil die gleichnamigen Pole einander abstoßen.)

5. Legt man auf den zweiten Wagen einen Magneten so, dass die gleichnamigen Pole einander zugewandt sind, so bewegen sich die Wagen voneinander weg. Legt man auf den zweiten Wagen einen Magneten so, dass die gleichnamigen Pole voneinander abgewandt sind, so bewegen sich die beiden Wagen aufeinander zu. Legt man auf den zweiten Wagen ein Eisenstück, so bewegen sich die beiden Wagen aufeinander zu.

Anordnung	Wirkung
ungleichnamige Pole sind einander zugewandt	anziehend
gleichnamige Pole sind einander zugewandt	abstoßend
Magnet und Eisenstück	anziehend

S. 11, 6. Hält man ein Blatt Papier / eine Glasplatte zwischen Büroklammer und Magnet, so schwebt die Büroklammer weiterhin. Das Papier und die Glasplatte schirmen den Magneten nicht ab.

Hält man eine Eisenplatte zwischen Büroklammer und Magnet, so schwebt die Büroklammer nicht mehr. Die Eisenplatte schirmt den Magneten ab.

7. Die Eisenfeilspäne werden vom Magneten angezogen.

Sie ordnen sich entlang der Feldlinien und bilden einen Berg.

Bewegt man den Magneten, so bewegt sich der Berg mit.

8. Zuerst ist die Dose nicht magnetisch. Magnetisiert man sie, so hat sie einen Nord- und Südpol. Nach dem Schütteln ist die Dose nicht magnetisch.

S. 12, 9. Den Bereich, in dem ein Magnet wirkt, nennt man Magnetfeld.

Das Magnetfeld reicht weit über den Magneten hinaus.

Mit Eisenfeilspänen kann man Feldlinien sichtbar machen.

Das Magnetfeld der Erde schützt uns vor Sonnenteilchen.

1.2 Elektromagnetismus

S. 13, 1. Fließt Strom durch die Leitung, so wird die Magnetnadel normal zum Leiter ausgelenkt. Ändert man die Stromrichtung, so dreht sich die Magnetnadel in die Gegenrichtung. Es macht einen / keinen Unterschied, ob man die Magnetnadel unter oder über den Stromleiter hält.

2.



(Anmerkung: Die Lage der Magnetnadel beschreibt einen Kreis um den Leiter.)

S. 15, 5. Im Inneren einer stromdurchflossenen Spule verlaufen die Feldlinien parallel zur Spulenachse.

Bei einer stromdurchflossenen Spule verlaufen die Feldlinien außen wie bei einem Stabmagneten.

Wo sich bei einem Elektromagneten der Nordpol und der Südpol befinden, hängt von der Stromrichtung ab.

Das Magnetfeld ist umso größer, je größer die Stromstärke ist.

Elektromagneten kann man einschalten und ausschalten.

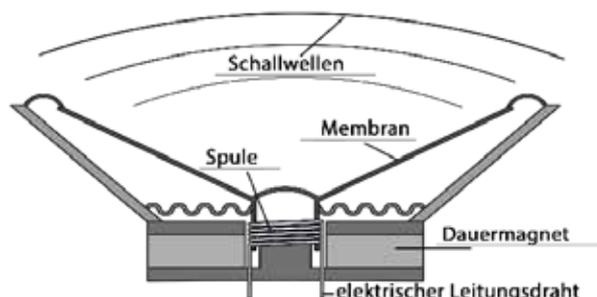
6. Die Büroklammer haftet immer / bei offenem und geschlossenem Stromkreis / nur bei geschlossenem Stromkreis an der Schraube.

7. Der Elektromagnet wirkt umso stärker, je dicker die Eisenschraube ist, je mehr Wicklungen um die Schraube gewunden sind, je stärker der Strom ist.

S.16, 8. Die beiden Eisenstifte bewegen sich voneinander weg, weil sie beide zu Magneten werden und ihre gleichnamigen Polen nebeneinander liegen. Bei Gleichspannung und bei Wechselspannung passiert das gleiche.

9. Beim Schließen des Stromkreises bewegt sich die Stahlblatfeder zur Spule hin. Der Eisenkern verstärkt die Anziehung.

S. 17, 10.



1.3 Aus Strom wird Bewegung

S. 18, 1.

	richtig	falsch
Elektrischer Strom ist immer von einem Magnetfeld umgeben.	X	
Das Magnetfeld des elektrischen Stroms und das Magnetfeld eines Magneten beeinflussen einander nicht.		X
Bei einem Experiment kann ein Leiter in ein Magnetfeld hineingezogen oder hinausgedrängt werden.	X	

2. in das Innere des Hufeisenmagneten

S. 19, 3. Nach dem Schließen des Kontakts stellt sich der drehbare Magnet so ein, dass er zur Spule zeigt.

Wenn du den Kontakt öffnest, steht der Magnet nicht sofort still.

Wegen seiner Trägheit bewegt er sich weiter.

4.

	richtig	falsch
Bei dem Experiment bleibt der Magnet immer sofort stehen, wenn man den Stromkreis öffnet.		X
Die Bewegung ist zu Ende, wenn sich die gleichnamigen Pole des Dauermagneten und des Elektromagneten gegenüberstehen.	X	
Man kann den Magneten ständig in Bewegung halten, wenn man immer rechtzeitig die Stromrichtung ändert.	X	

S. 20, 5.

4 Isolierung

2 Eisenkern

5 Spule

3 Schleifkontakt

1 Magnet

6.

Der Polender befindet sich bei Gleichstrommotoren zwischen den Polen des Magneten.

Die Stromrichtung wird durch den Polwender ständig umgeschaltet.

Die drehbare Rotorspule dreht sich zwischen den Schleifkontakten.

Über die Schleifkontakte wird die Rotorspule mit Strom versorgt.

S. 21, 7.

	richtig	falsch
Am stärksten ist die Anziehung, wenn einander die gleichnamigen Pole von Elektromagnet und Permanentmagnet gegenüberstehen.		X
Wenn die Schleifkontakte des Rotors sich am Anfang an den isolierten Stellen des Polwenders befinden, kann keine Bewegung entstehen.	X	
Wegen der Trägheit bleibt der Magnet am Totpunkt stehen.		X

S. 22, 8. Die Drehrichtung hängt von der Stromrichtung ab.

9. Animationen zu einem Elektromotor finden sich z.B. auf:

<https://www.leifiphysik.de/elektrizitaetslehre/kraft-auf-stromleiter-e-motor/versuche/gleichstrom-elektromotor-simulation> (27.1.2023)

https://www.walter-fendt.de/html5/phde/electricmotor_de.htm (27.1.2023)

<https://www.youtube.com/watch?v=4kZOAwl1oug> (27.1.2023)

10. a) 2, b) 1, c) 4, d) 3

1.4 Elektromotor

S. 23, 1. Bei zwei Spulen können die Schleifkontakte genau auf den Isolierungen des Polwenders liegen. Dann fließt kein Strom durch die Spulen und es kommt zu keiner Anziehung bzw. Bewegung. Bei drei Spulen, wie im Bild gezeigt, ist immer mindestens ein Schleifkontakt mit einer Spule verbunden.

S. 24, 2. Animationen zu Synchron- und Asynchronmotoren finden sich z.B. auf:

https://www.youtube.com/watch?v=UeIDHfg_644 (27.1.2023)

http://www.servotechnik.de/fachwissen/motoren/f_beitr_00_311.htm (27.1.2023)

S. 25, 3.

BEI ASYNCHRONMOTOREN FOLGT DER ROTOR DEM MAGNETFELD MIT KURZER ZEITVERZÖGERUNG NACH. BEI SYNCHRONMOTOREN ERFOLGEN DIE BEWEGUNGEN VON ROTOR UND MANGNETFELD GLEICHZEITIG.

(Anmerkung: „mit kurzer Zeitverzögerung“ bedeutet „etwas später“)

4. Der Gleichstrommotor kann auch mit einem Permanentmagneten betrieben werden.

Der Wechselstrommotor kann nur mit einem Elektromagneten betrieben werden.

Stromdurchflossene Spulen bilden einen Elektromagnet.

Den Anker eines Motors, der keinen Totpunkt hat, nennt man Trommelanker.

Der Schrittmotor ermöglicht eine genaue Positionierung.

1.5 Aus Bewegung wird Strom

S. 26, 1. Beispielsätze: Beim Hinein- und Herausbewegen des Magneten zeigt das Voltmeter eine Spannung an. Je nach der Bewegungsrichtung zeigt das Voltmeter eine positive oder negative Spannung an. Wenn die Bewegung schneller ist, zeigt das Voltmeter eine größere Spannung an. Wenn die Spule mehr Windungen hat, zeigt das Voltmeter eine größere Spannung an.

S. 27, 2. Die Größe der Induktionsspannung hängt von der Schnelligkeit der Bewegung, der Anzahl der Windungen der Spule und der Stärke des Magneten ab.

(Das heißt: Die Größe der Induktionsspannung hängt davon ab, wie schnell die Bewegung ist, wie viele Windungen die Spule hat und wie stark der Magnet ist.)

3.

	richtig	falsch
Induktionsspannung entsteht in einem Stromleiter, wenn sich der Magnet relativ zu diesem Leiter bewegt.	X	
Wenn der Magnet feststeht und der Leiter vor ihm rotiert, kann keine Induktionsspannung entstehen.		X
Im eigenen Leiterkreis kann nie Induktionsspannung entstehen.		X

S. 28, 4. Durch die Rolle mit Alufolie fällt der Magnet langsamer.

In der Rolle mit Alufolie entstehen durch Induktion Wirbelströme, die ein Magnetfeld aufbauen. Die beiden Magnetfelder wirken gegeneinander und hemmen die Bewegung.

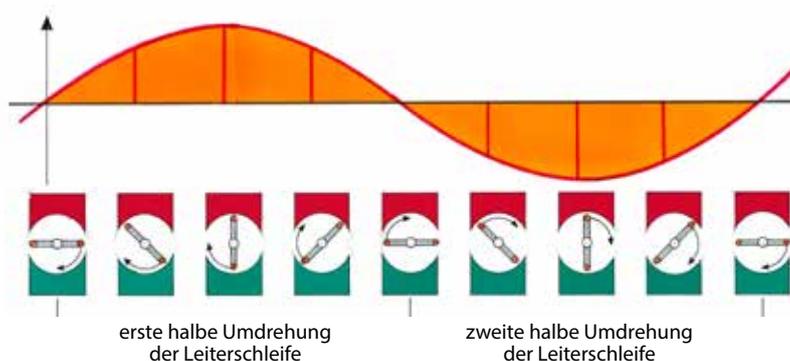
S. 29, 5. Die elektrische Zahnbürste wurde nicht aufgeladen. Das elektromagnetische Feld wurde durch die Alufolie zwischen Zahnbürste und Ladestation abgeschirmt.

1.6 Der Generator

S. 30, 1. Das Voltmeter zeigt abwechselnd positive und negative Spannungswerte an, die kontinuierlich ineinander übergehen.

2. Die Stärke der Wechselspannung hängt von der Schnelligkeit der Bewegung, der Anzahl der Windungen der Spule und der Stärke des Magneten ab.

S. 31, 3. In der waagrechten Stellung der Leiterschleife wird keine Spannung induziert, in der senkrechten eine maximale Spannung.



In der waagrechten Stellung der Leiterschleife wird keine Spannung induziert, in der senkrechten eine maximale Spannung.