

Otto Lach - Ingomar Meixner - Anton Sgaga - Valentin Wulz

P 6

ARBEITSLEHRBUCH FÜR PHYSIK

2. KLASSE AHS/NMS

ISBN 978-385253-595-1

SBNr. 2905

SBNr. 181667 (Buch und e-Book)

E. WEBER VERLAG GMBH, A-7000 EISENSTADT

Mit Erlass des Bundesministeriums für Unterricht und kulturelle Angelegenheiten (Zl. 41,241/4-V/2/93) vom 14. Juli 1994 als Arbeitsbuch für die 2. Klasse der AHS und HS zugelassen.

Die aktualisierte Auflage wurde mit Bescheid des Bundesministeriums für Bildung und Frauen (GZ BMUKK-5,040/0024-B/8/2013) vom 5. August 2014 als Arbeitsbuch für die 2. Klasse der AHS und NMS als geeignet erklärt.

HINWEISE ZUR BENÜTZUNG

Hellorange = Wichtige Textstellen 

Hellblau = Versuche

**Kennzeichnung der
Erweiterungsstoffe** |

Layout: Dipl. Vw. Dr. Hermann Weber
Satz: Belinda Lichtenberger

Bildnachweis:

Info-Symbol (fotolia), 5.1 (istock/dra_schwartz), 5.2 (fotolia/lightpoet), 5.3 (istock/Bart Coenders), 5.4 (fotolia/MonkeyBusiness), 6.1 (istock/Zu09), 7.1 (istock/Darren Pullman), 7.2 (fotolia/Björn-Henning Kleinw), 7.3 (istock/TommL), 14.1 (Österreichisches Rotes Kreuz/M. Hechenberger), 14.2 (fotolia/SyuN), 28.3 (clipart.com), 29.2 (fotolia/sida), 39.4 (fotolia/Stephane Bonnet), 46.2 (arttoday.com), 88.1 (fotolia/Marcito), 88.2 (fotolia/axepe), 88.3 (fotolia/angeldebilio), 89.1 (fotolia/Gunnar Assmy), 89.2 (fotolia/angeldibilio), 89.3 (fotolia/maple seeds), 90.1 (fotolia/Gunnar Assmy), 92.1 (Dartmouth Electron Microscope Facility_Dartmouth College), 93.1 (fotolia/satura), 98.2 (fotolia/lenka), 99.4 (fotolia/Imaginis), 100.1 (arttoday.com), 114.1 (wikimedia/adnergje), 119.1 (arttoday.com) 127.1 (clipart.com) 127.2 (fotolia/M. Detlev), 128.1 (istock/Mark Massel), 128.2 (istock/teekid)

Alle anderen Abbildungen stammen vom Autorenteam und aus dem Archiv des E. Weber Verlages.

Illustrationen: Erwin Moravitz, Bernd Pavlik

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Verarbeitung, auch durch Film, Druck, Fernsehen, fotomechanische Wiedergabe, Bild- und Tonträger jeder Art, oder auszugsweiser Nachdruck sind vorbehalten.

INHALTSVERZEICHNIS

P6

	Seite im Lehrbuch	Seite im Arbeits teil
Einleitung	5	5
Elektrizität und Magnetismus im Alltag		
1. Wirkungen des elektrischen Stromes	7	3
2. Die elektrische Leitfähigkeit der Festkörper	11	4
3. Gefahren des elektrischen Stromes	13	5
4. Magnetische Wirkungen	15	6
5. Die Pole eines Magneten	17	7
Körper in Bewegung		
6. Arten der Bewegung	19	8
7. Alle Körper sind träge – sie haben Masse	22	9
Kräfte und ihre Wirkungen		
8. Kräfte verändern den Bewegungszustand	25	10
9. Kräfte verformen Körper	27	11
10. Gewichtskraft und Masse	31	12
11. Die Dichte	34	13
12. Die Reibung	36	14
Alle Stoffe bestehen aus Teilchen		
13. Teilchenbewegung und Teilchenkräfte	42	16
14. Zustandsformen der Körper	45	17
15. Die Oberflächenspannung	47	18
16. Die Kapillarwirkung	48	19
Teilchenbewegung und Temperatur		
17. Wärmeausdehnung von Festkörpern	50	21
18. Wärme dehnt auch Flüssigkeiten und Gase aus	53	23
19. Temperaturanzeige durch Ausdehnung	55	25

Druck und Auftrieb in Flüssigkeiten

20. Druckausbreitung in Flüssigkeiten	60	27
21. Der hydrostatische Druck	63	28
22. Verbundene Gefäße	68	30
23. Auftrieb in Flüssigkeiten	70	32
24. Schwimmen, Schweben und Sinken	72	34

Luftdruck und Auftrieb in Luft

25. Der Luftdruck	76	36
26. Messung des Luftdrucks	79	39
27. Geräte zur Ausnützung von Luftdruckunterschieden	83	40
28. Der Auftrieb in Gasen	85	41
29. Der Strömungswiderstand	90	43

Mechanik im Alltag

30. Die Arbeit	93	44
31. Mechanische Energie	96	45
32. Umwandlung mechanischer Energieformen	100	46
33. Kräfte wirken am Hebel	102	48
34. Rolle und Wellrad	107	49
35. Schwerpunkt und Gleichgewicht	111	51
36. Standfestigkeit von Körpern	114	53

Schall und Lärmschutz

37. Schallentstehung und Schallleitung	116	54
38. Tonhöhe, Lautstärke und Lärmschutz	120	56

Energiequellen und Energieversorgung

125

Wie Naturwissenschaftler arbeiten...

126

Lösungen zu den Rechenaufgaben

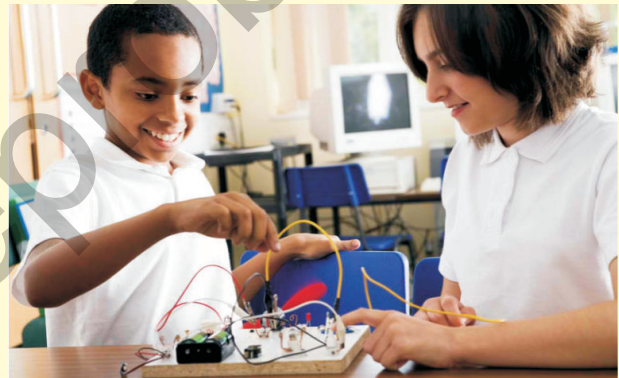
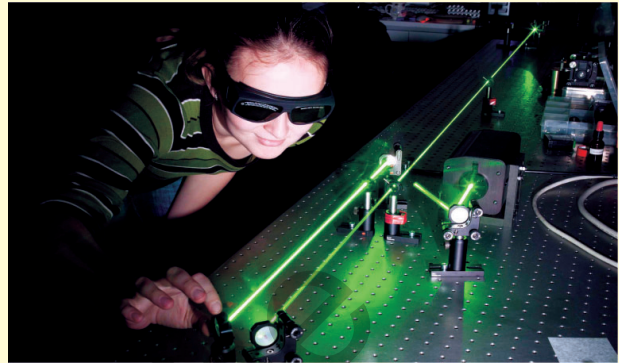
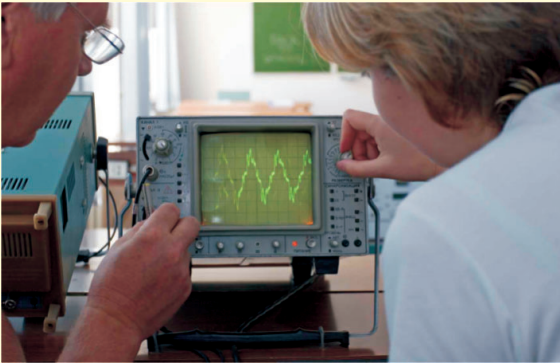
129

Sachregister

131

EINLEITUNG - FRAGESTELLUNGEN DER PHYSIK

Vor Millionen Jahren lernten Menschen der Urzeit zufällig gefundene scharfkantige Steine als Werkzeuge zu gebrauchen. Sie konnten damit Holz bearbeiten und Tiere erlegen. Heute schicken wir Menschen Raumfahrzeuge in den Weltraum und nützen Technik im Alltag, die noch vor wenigen Jahrzehnten unvorstellbar gewesen wäre.



5.1 Physik heißt Forschen und Entdecken

„Ich will wissen, warum die Dinge sind, wie sie sind. Und ich will die fundamentalen Gesetze verstehen, die unser Universum zu dem machen, was es ist.“ So oder ähnlich würden wohl viele angehende Physikerinnen und Physiker erklären, was sie bewegt, diese Wissenschaftsdisziplin zu ihrem Beruf zu machen. Physiker wollen schlicht und einfach lernen, wie die Welt funktioniert. Das Feld der von der Physik erklärbaren und erklärten Phänomene ist weit, und es bildet nichts weniger als die Grundlage der gesamten modernen Zivilisation. (Quelle: Spektrum der Wissenschaft 2/2012)

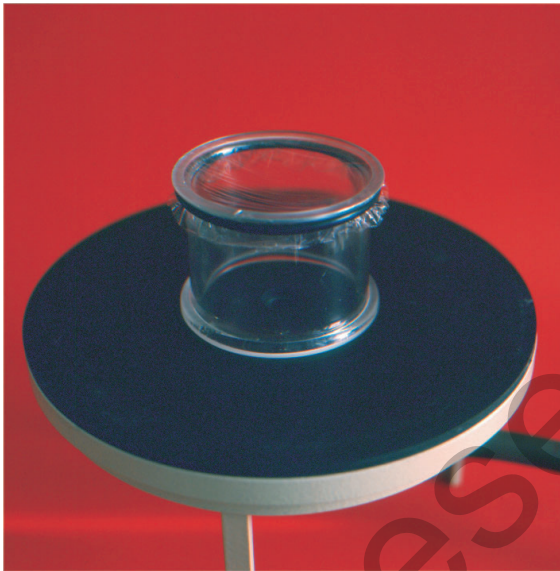
Du kannst dich also auf ein spannendes Schuljahr freuen, während dessen du Phänomene wie den Magnetismus untersuchst, die Eigenschaften von Teilchen kennen lernst oder erfährst, wie die Gesetze der Mechanik genutzt werden können.



6.1 Historischer Versuch mit den Magdeburger Halbkugeln

Im Physikunterricht werden wir uns mit verschiedenen physikalischen Vorgängen beschäftigen und sie mit Hilfe von Versuchen klären.

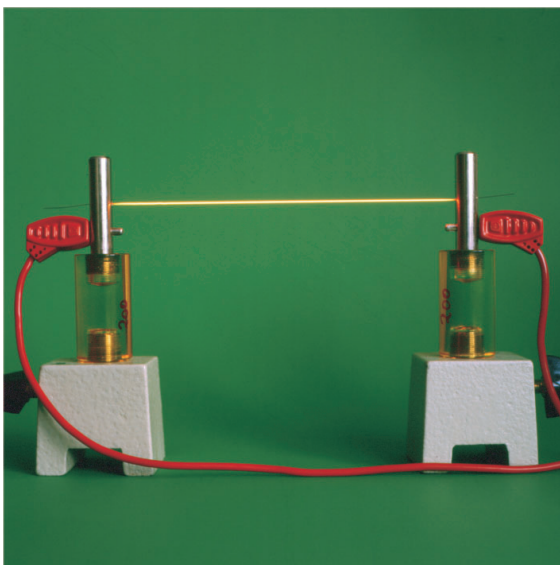
Die folgenden Versuche sollen dir einige interessante physikalische Erscheinungen aus verschiedenen Teilbereichen der Physik zeigen, auch wenn das Versuchsergebnis für dich noch nicht verständlich ist:



6.2 Membransprenger

Pumpe die Luft aus zwei luftdicht schließenden **Halbkugeln** („Magdeburger Halbkugeln“) aus. Mehrere Schüler sollen nun versuchen, die Halbkugeln voneinander zu trennen (Abb. 6.1).

Spanne eine **Zellophanhaut** über einen dickwandigen **Glaszylinder** und pumpe die Luft heraus (Abb. 6.2).



6.3 Glühender Draht

Wickle ca. 30 Windungen eines isolierten **Drahtes** (z. B. Kupferlackdraht) um einen dicken **Nagel** und schließe die blanken Drahtteile an die Pole einer **Flachbatterie**.

Wie wirkt der Nagel nun auf andere Eisenteile?

Lehrerversuch:

Ein 30 cm langer **Chromnickeldraht** (Durchmesser ca. 0,5 mm) wird zwischen zwei **Experimentierklemmen** gespannt und an eine leistungsfähige Spannungsquelle (Netzgerät) angeschlossen. Dann wird die Spannung langsam auf ca. 20 V erhöht (Abb. 6.3).



7.1 Lichtzerlegung

Lass in einem verdunkelten Raum einen Lichtstrahl durch eine **Linse** und ein **Glasprisma** auf eine weiße Fläche fallen (Abb. 7.1).

ELEKTRIZITÄT UND MAGNETISMUS IM ALLTAG

1. WIRKUNGEN DES ELEKTRISCHEN STROMES



7.2 Energiesparlampe

Wir brauchen nur auf den Lichtschalter zu drücken und schon wird ein Raum vom Licht erhellt. Ein Elektroherd gibt Wärme, damit wir die Speisen kochen können.

Elektromotoren betreiben viele verschiedene Elektrogeräte und geben einer Elektrolokomotive sogar so viel Kraft, dass sie imstande ist, eine große Anzahl schwerer Waggons zu ziehen.



7.3 Elektroherd

Trotzdem ist die Elektrizität für viele Menschen etwas Geheimnisvolles, das sie nicht verstehen. Sie brauchen zwar die Elektrizität oder wie man sagt, den elektrischen Strom täglich, wissen aber nicht, was dabei vor sich geht.

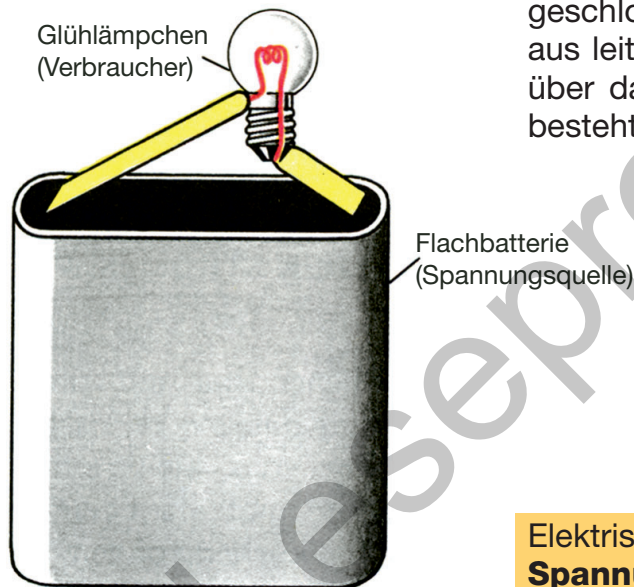


8.1 Taschenlampe als einfache elektrische Anlage

Eine Taschenlampe ist eine einfache elektrische Anlage. Den elektrischen Strom liefert die Batterie.

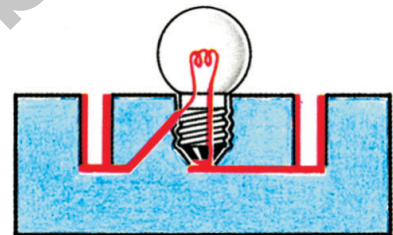
Nimm eine **Flachbatterie** und halte ein Glühlämpchen so an die beiden Blechstreifen, dass es leuchtet.

Schraube das Lämpchen in eine Fassung und stelle die Verbindung zwischen Batterie und Lämpchen durch zwei **Experimentierkabel** her.



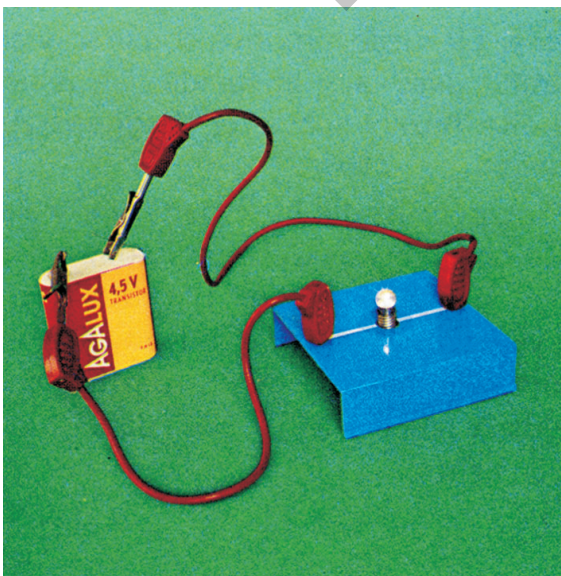
8.2 Spannungsquelle und Verbraucher

Das Lämpchen leuchtet, wenn eine in sich geschlossene („kreisförmige“) Verbindung aus leitfähigem Material von der Batterie über das Lämpchen zur Batterie zurück besteht.

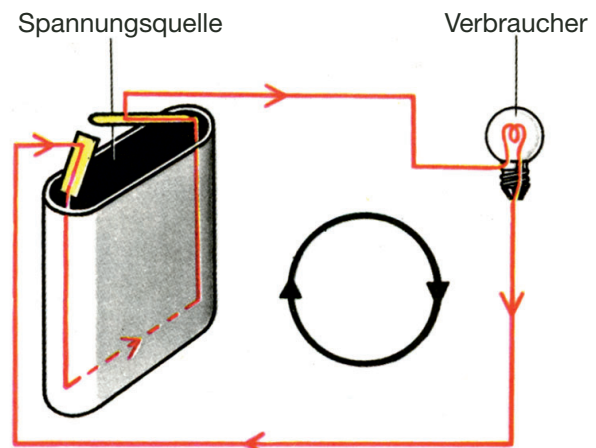


8.3 Querschnitt einer Lämpchenfassung

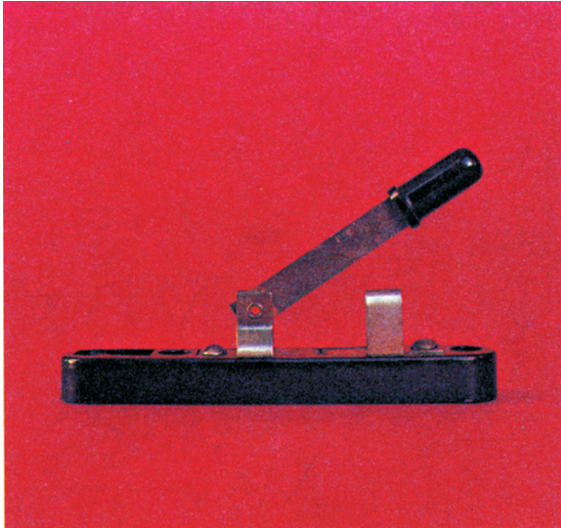
Elektrischer Strom kann nur fließen, wenn **Spannungsquelle** und **Verbraucher** zu einem **Stromkreis** verbunden sind.



8.4 Spannungsquelle und Verbraucher im Stromkreis



8.5 Stromkreis: schematisch dargestellt



9.1 geöffneter Schalter

Unterbrich den Stromkreis an verschiedenen Stellen. Baue auch einen **Schalter** in den Stromkreis ein.

Ein **Schalter** schließt oder unterbricht den Stromkreis.



Zur Vereinfachung werden die Teile des Stromkreises mit **Symbolen** dargestellt (Abb. 9.2).



Batterie (z. B. Flachbatterie)



Leiter (z. B. Experimentierkabel)



Glühlampe

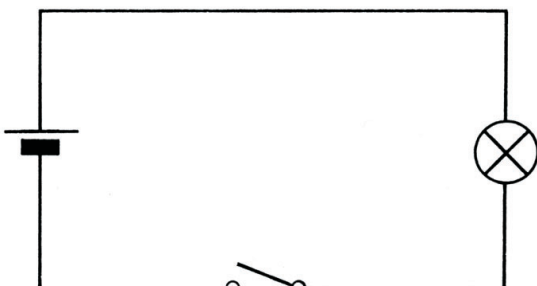


Schalter geöffnet



Schalter geschlossen

9.2 Symbole in einem Stromkreis

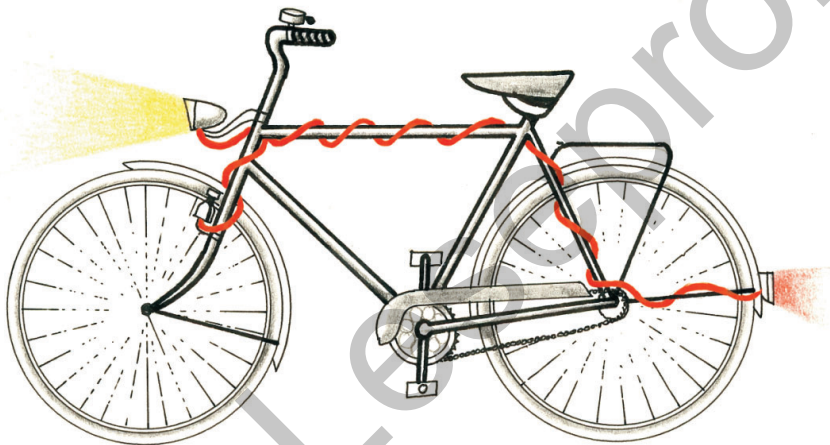
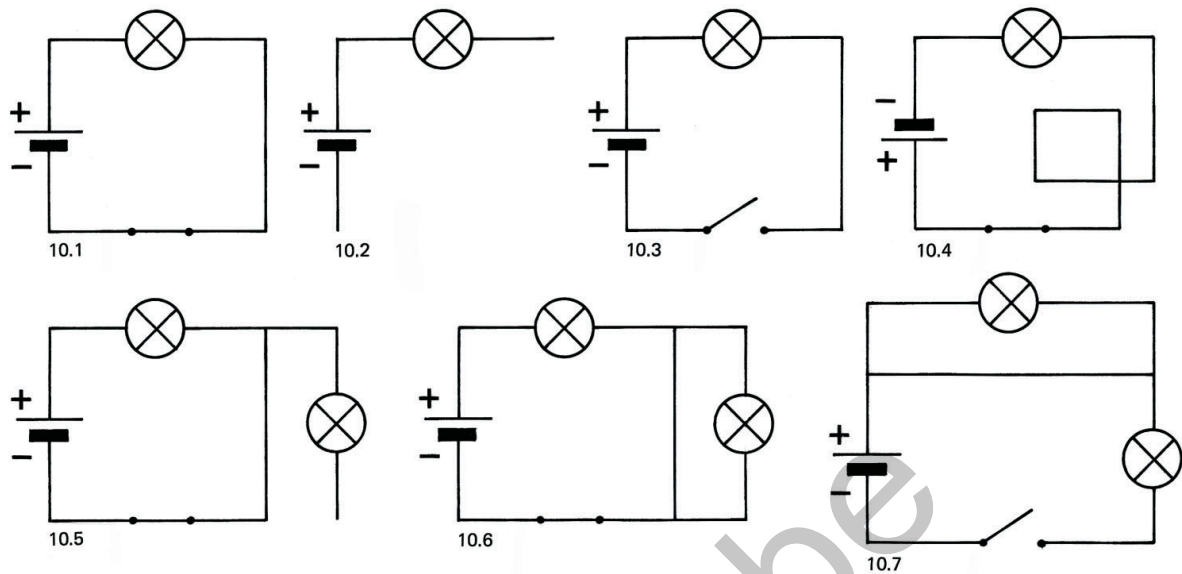


9.3 Schaltplan eines Stromkreises

Einen mit Symbolen dargestellten Stromkreis nennt man **Schaltplan**.



Baue Schaltungen nach den Schaltbildern (Abb. 10.1 bis 10.7) auf und stelle fest, welche Lämpchen leuchten.



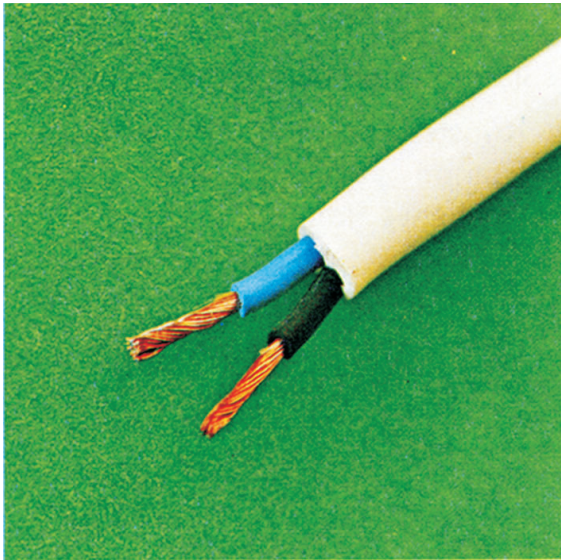
10.8 Stromkreise beim Fahrrad

Die Fahrradlampe und das Rücklicht sind mit der Fahrradlichtmaschine nur durch ein einpoliges Kabel verbunden. Überlege, wie die Stromkreise beim Fahrrad verlaufen!

Überprüfe dein Wissen!

1. Wie muss ein Lämpchen an eine Flachbatterie angeschlossen werden, damit es leuchtet?
2. Welche Funktion haben Batterie und Lämpchen im Stromkreis?
3. Woraus besteht ein einfacher Stromkreis?
4. Welche Funktion hat ein Schalter im Stromkreis?
5. Welche Symbole werden zum Zeichnen eines einfachen Schaltplanes verwendet?

2. DIE ELEKTRISCHE LEITFÄHIGKEIT DER FESTKÖRPER



11.1 Isolation eines zweiadrigen Kabels

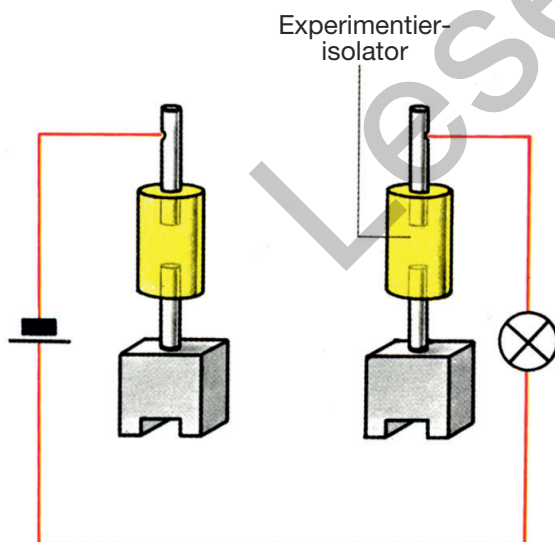
- Elektrische Leitungen im Haushalt sind aus dem Metall Kupfer hergestellt. Warum werden sie mit Kunststoff umhüllt?
- Hochspannungsleitungen werden aus dem Metall Aluminium hergestellt. Sie haben jedoch keine Kunststoffhülle.

Baue eine Versuchsanordnung nach Abb. 11.2 auf und versuche, den Stromkreis mit Gegenständen, die aus verschiedenen Materialien bestehen, zu schließen. Verwende dazu beispielsweise **Holz, Gummi, Metalle, Glas**, eine **Bleistiftmine**, einen **Kohlestab** (aus einer Batterie).

Stoffe, die den elektrischen Strom leiten, nennt man **elektrische Leiter**.



Elektrische Leiter sind **Metalle, Graphit** und **Kohle**.

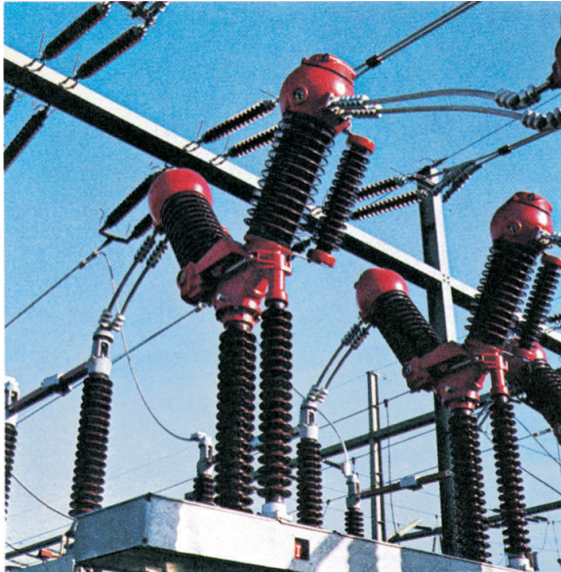


11.2 Versuchsanordnung zur Überprüfung der elektrischen Leitfähigkeit verschiedener Stoffe

Die wichtigsten **elektrischen Leiter**, ihrer Leitfähigkeit nach gereiht, sind:

- | | |
|--------------|----------------|
| 1. Silber | 6. Eisen |
| 2. Kupfer | 7. Platin |
| 3. Gold | 8. Blei |
| 4. Aluminium | 9. Quecksilber |
| 5. Wolfram | |

Silber ist zwar der beste elektrische Leiter, für die Verwendung als Leitungsdraht aber zu teuer. Elektrische Leitungen werden deshalb vor allem aus dem Metall **Kupfer** hergestellt.



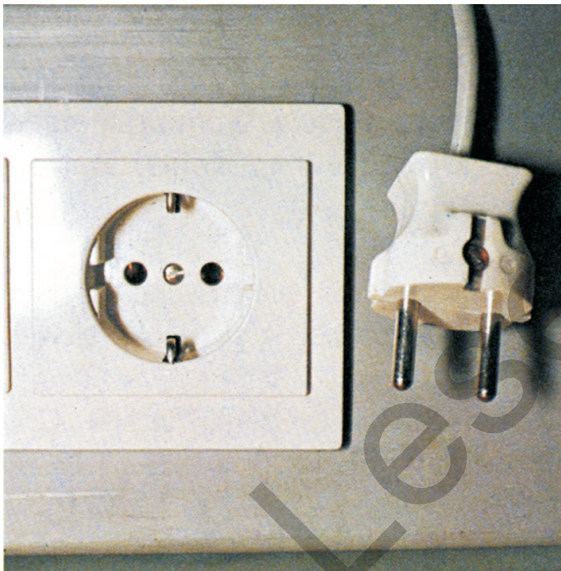
12.1 Hochspannungsisolator

Stoffe, die den elektrischen Strom nicht leiten, nennt man **Nichtleiter** oder **Isolatoren**.



Isolatoren sind beispielsweise:

- Kunststoffe
- Gummi
- trockenes Holz
- Porzellan
- Glas



12.2 Stecker und Steckdose - mit Kunststoff isoliert

Zum Schutz des Menschen sind elektrische Leitungen im Haushalt mit Kunststoff isoliert.

Auch Stecker, Steckdosen und Schalter sind mit Kunststoff isoliert.

Werkzeuge, die der Elektriker verwendet, haben isolierte Griffe.

Von Leitungsmasten sind die Stromleitungen durch Isolatoren aus Porzellan getrennt.

Lexikonaufgaben

1. Aus welchem Metall bestehen Überlandleitungen?
2. Was ist ein Tiefseekabel?

Überprüfe dein Wissen!

1. Welche Stoffe leiten elektrischen Strom?
2. Wie werden die Stoffe genannt, die den Strom leiten?
3. Welche vier Metalle sind die besten Leiter?
4. Wie nennt man Stoffe, die den Strom nicht leiten?
5. Nenne einige Isolatoren!

3. GEFAHREN DES ELEKTRISCHEN STROMES



13.1 Verbrennungen als Folge eines Elektrounfalles

Stromunfall: Bursch starb an Herzversagen

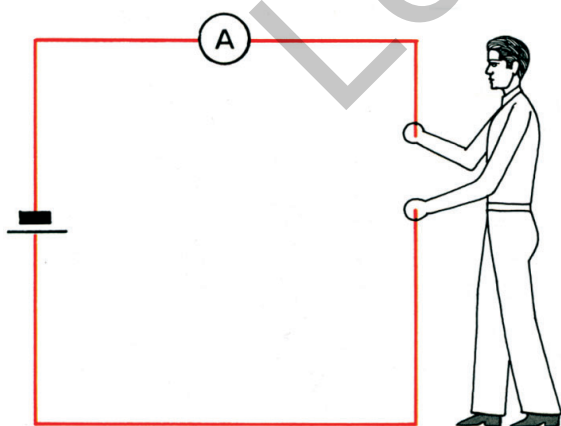
Der 16-jährige Oberösterreicher, der in der Neujahrsnacht am Bahnhof Vöcklabruck auf einen Waggon geklettert und in die Oberleitung geraten war, ist laut Obduktion an Herzversagen gestorben. Das wurde durch einen sogenannten Stromdurchfluss verursacht. Es sei zu keinem direkten Kontakt mit der 15.000 Volt starken Leitung gekommen, so der Bericht, sondern es sei von einem Überspringen des Lichtbogens auszugehen, teilte die Sicherheitsdirektion Oberösterreich am Dienstag mit.

Die Polizei ermittelte am Dienstag noch, sagte der Mediensprecher der Staatsanwaltschaft Wels, Manfred Holzinger, der APA. Wann mit weiteren Aufschlüssen zu rechnen ist, konnte er vorerst nicht sagen.

Das Unglück ereignete sich kurz vor 3.30 Uhr in der Nacht auf 1. Jänner: Der Teenager aus Frankenthal (Bezirk Vöcklabruck) und sein gleichaltriger Freund hatten die Silvesternacht gemeinsam verbracht und wollten am Bahnhof auf den Zug warten. Während einer der zwei Burschen kurz weggegangen sein soll, kam der 16-Jährige auf die Idee, auf einen abgestellten Waggon zu klettern. Dabei geriet er aus vorerst ungeklärter Ursache in die Leitung und erlitt den Stromschlag. Der 16-Jährige wurde zu Boden geschleudert und blieb regungslos liegen. Der Notarzt konnte nur noch den Tod des Jugendlichen feststellen. Sein Freund wurde psychologisch betreut.
Quelle: www.oe24.at

13.2 Zeitungsartikel über einen Elektrounfall

Einen Bericht wie diesen kann man öfters in Zeitungen finden. Warum ist der elektrische Strom für den menschlichen Körper gefährlich? Leitet der menschliche Körper elektrischen Strom?



13.3 Überprüfung der Leitfähigkeit des menschlichen Körpers

Lehrerversuch:

Beobachte, wie ein Körper in den Stromkreis mit einer **Flachbatterie** und einem **Lämpchen** geschlossen wird. Nun wird das Lämpchen durch einen empfindlichen **Strommesser** ersetzt (Abb. 13.3.). Überprüfe, ob sich das Messergebnis ändert, wenn die Hände der Versuchsperson feucht sind.

Vorsicht - nur eine Flachbatterie verwenden!

Bei Verwendung einer Flachbatterie kann nur wenig Strom durch den Körper fließen. Er reicht nicht aus, um das Glühlämpchen zum Leuchten zu bringen, und ist ungefährlich.



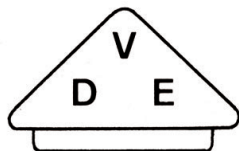
14.1 Herzdruckmassage und Beatmung nach einem Stromunfall mit Atemkreislausstillstand:
Die Herzdruckmassage ist gleichmäßig in einer Frequenz von 100 Mal pro Minute durchzuführen. Es werden 30 Herzdruckmassagen (schnell und kräftig) durchgeführt, dann zwei Beatmungen und 30 Herzdruckmassagen usw.



14.2 Spielzeug maximal 24 Volt



14.3 Amtliche Prüfzeichen



Der Strom aus der Steckdose hingegen ist lebensgefährlich. Die Muskeln verkrampfen sich durch die Wirkung des elektrischen Stromes so, dass man sich mit eigener Kraft nicht mehr aus dem Stromkreis befreien kann. Besonders gefährlich ist der elektrische Strom, wenn er in Herznähe durch den Körper fließt. Der Strom stört die Herztätigkeit.

Es besteht Lebensgefahr!

Verbrennung durch Strom: Fließt Strom durch den menschlichen Körper, kann dies zu sichtbaren Hautverbrennungen sowie zu lebensbedrohlichen Herzrhythmusstörungen führen.

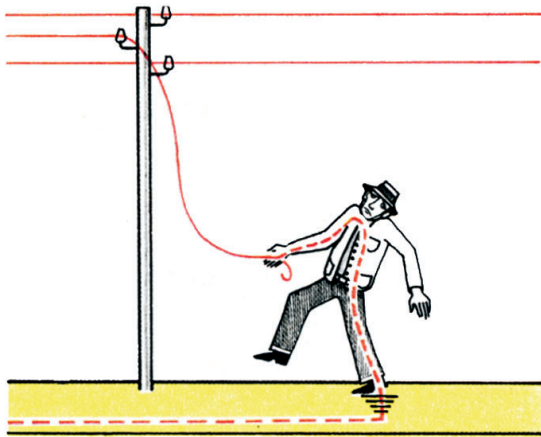
Bei jedem Unfall mit Strom muss eine Untersuchung durch einen Arzt erfolgen.

Erste Hilfe bei Stromunfällen:

- Strom abschalten
- Notruf 144
- Erste Hilfe leisten

Vorsichtsmaßnahmen:

- Experimente nie mit höheren Spannungen als 24 Volt.
- Verwende keine schadhaften Elektrogeräte. Repariere sie nicht selbst, sondern überlasse dies einem Fachmann.
- Berühre kein Elektrogerät, wenn du nasse Hände hast oder in der Badewanne sitzt.
- Verwende nur Elektrogeräte mit amtlichem Prüfzeichen (Abb. 14.3).
- Berühre niemals von Masten herabhängende Leitungen.
- Lass in der Nähe von Freileitungen keine Drachen steigen.



15.1 Der Stromkreis ist über der Erde geschlossen.

Überlege, warum ein Mensch, der eine herabhängende Freileitung berührt, in Gefahr ist (Abb. 15.1), während ein Vogel ungefährdet auf einem Leitungsdraht sitzen kann!

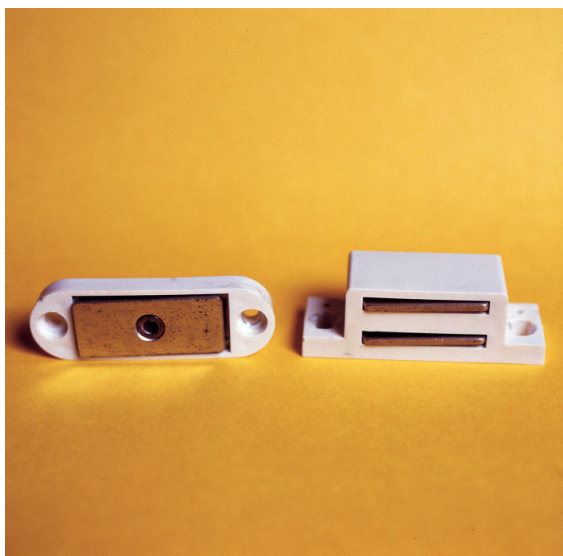
Lexikonaufgaben

1. Wer war Alessandro Volta?
2. Was steht im Lexikon über die Gefahren des elektrischen Stromes?

Überprüfe dein Wissen!

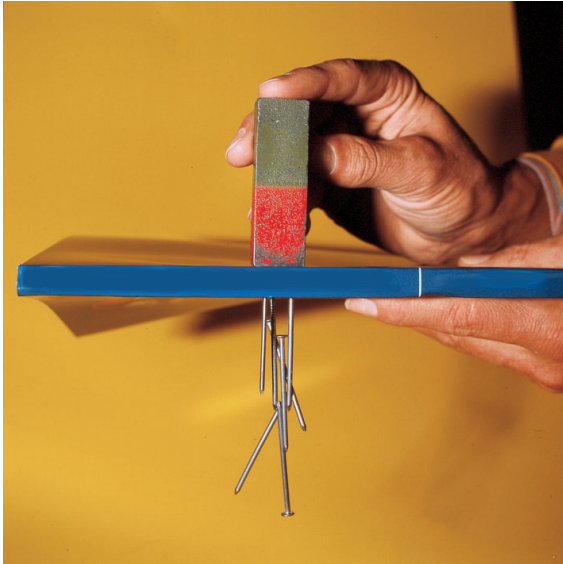
1. Bis zu welcher Spannung ist der elektrische Strom ungefährlich?
2. Wodurch tritt bei einem Stromunfall der Tod ein?
3. Warum kann man sich aus einem Stromkreis oft nicht mehr selbst befreien?
4. Wie lauten die Erste-Hilfe-Regeln bei Stromunfällen?
5. Welche Vorsichtsmaßnahmen gelten für den Umgang mit elektrischen Geräten und mit elektrischen Leitungen?

4. MAGNETISCHE WIRKUNGEN



15.2 Magnetverschluss eines Kastens

- Kasten- und Kühlschrankschrauben werden häufig von Magnetverschlüssen gehalten (Abb. 15.2).
- Um Schrauben an schwer zugänglichen Stellen einzusetzen, werden magnetische Schraubenzieher verwendet.
- Die Figuren eines Reiseschachspiels werden oft durch eingebaute Magnete gegen das Verrutschen am Schachbrett gesichert.



16.1 Die magnetische Kraft durchdringt Papier

Untersuche, welche Stoffe ein Magnet anzieht (Holz, Glas, Papier, Kupfer, Gummi, Kork, Eisen, Aluminium, Wolle, Kunststoff, Leder...).

Untersuche, ob sich die Kraft eines Magneten mit zunehmender Entfernung verändert.

Untersuche, ob die Kraft des Magneten auch durch verschiedene Stoffe hindurch wirksam ist.



16.2 Künstliche Magnete

Magnete ziehen Eisen an. Die Kraft eines Magneten nimmt mit zunehmender Entfernung ab. Die magnetische Kraft kann viele Stoffe durchdringen.

Auch einige andere Stoffe wie Nickel, Kobalt und Chromdioxid werden von Magneten angezogen.

Natürliche Magnete (Magnetesteine) wurden bereits im Altertum nahe der türkischen Stadt Magnesia gefunden.

Künstliche Magnete werden in verschiedener Form als

- Stabmagnet
 - Hufeisenmagnet
 - Ringmagnet
- hergestellt.

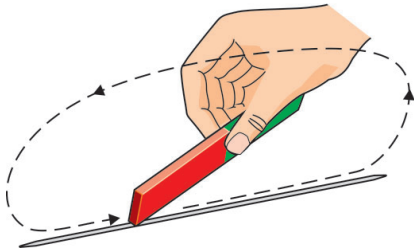
Überprüfe mit Hilfe von Nägeln, ob die Anziehungskraft eines Magneten an allen Punkten gleich groß ist.



16.3 Die Pole haben die größte Anziehungskraft

Die Enden eines Magneten heißen **Pole**. Sie weisen die größte Anziehungskraft auf.

Einen Magneten kann man auch selbst herstellen.



17.1 Magnetisierung eines Nagels

Streiche mit einem Pol eines Magneten mehrmals in gleicher Richtung über einen **Nagel**. Überprüfe die magnetische Wirkung des Nagels.

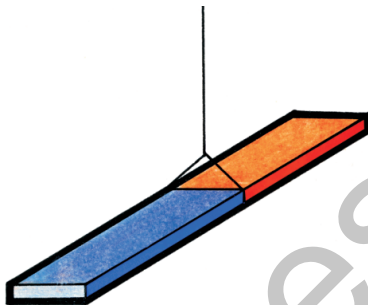
Lexikonaufgaben

1. In welcher griechischen Sage wird über einen Magnetberg berichtet?
2. Wo kommen Magneteisensteine vor?

Überprüfe dein Wissen!

1. Welche Stoffe zieht ein Magnet an und welche nicht?
2. Welche Formen von künstlichen Magneten kennst du?
3. Wie heißen die Enden eines Magneten?
4. Welche Bereiche eines Magneten weisen die größte Anziehungskraft auf?
5. Wie wirkt ein Magnet bei zunehmender Entfernung?

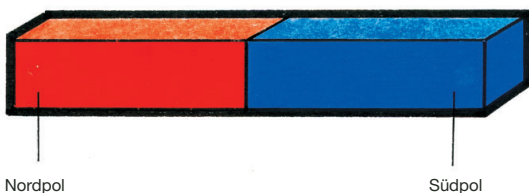
5. DIE POLE EINES MAGNETEN



17.2 Ausrichtung eines beweglich gelagerten Stabmagneten

Kapitäne, Piloten und Wanderer müssen zur Orientierung die Himmelsrichtungen feststellen. Sie benützen dazu einen Kompass.

Hänge einen **Stabmagneten** beweglich auf und beobachte, wie er sich verhält (Abb. 17.1).

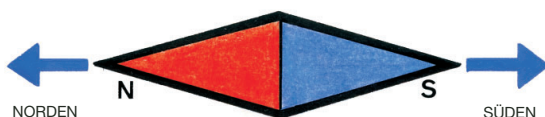


17.3 Pole eines Magneten

Lege einen Magneten auf ein Stück **Kork** (Porzell) und lass ihn frei auf dem Wasser schwimmen.

Ein beweglich gelagerter Stabmagnet richtet sich in Nord-Süd-Richtung aus. Der nach Norden weisende Pol wird **Nordpol**, der nach Süden weisende **Südpol** genannt.

In einem **Kompass** verwendet man zur Bestimmung der Nord-Süd-Richtung eine auf einer Spitze gelagerte **Magnetnadel**. Wird die Windrose nach der Magnetnadel eingerichtet, so kann man die Himmelsrichtungen ablesen.



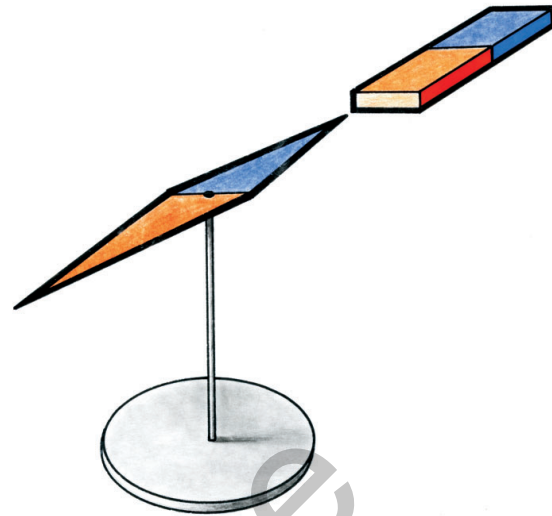
17.4 Magnetnadel



18.1 Kompass - Magnetnadel mit Windrose



18.2 Abstoßung gleichnamiger Pole



18.3 Anziehung ungleichnamiger Pole



18.4 Schwebende Ringmagnete

Stelle fest, wie sich die Magnetpole zweier Magnete zueinander verhalten (Abb. 18.2 und 18.3).

Gleichnamige Pole stoßen einander ab, ungleichnamige ziehen einander an.

Überlege, warum die abgebildeten Ringmagnete schweben (Abb. 18.4)?

Der Kompass am Weg von China nach Amerika

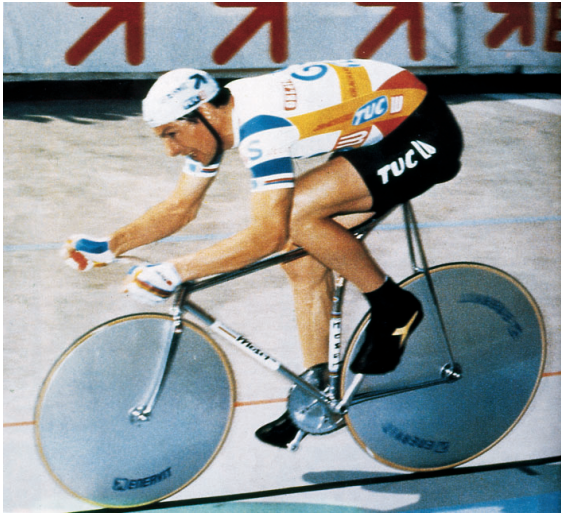
Aus alten Schriften und Abbildungen weiß man heute, dass die Chinesen schon zur Zeit um Christi Geburt einen Kompass verwendeten. Die Vorrichtung war einfach: Sie befestigten einen Magneten auf einem Holzkreuz und ließen es in einem Gefäß auf Wasser schwimmen. Da sich frei bewegliche Magneten in N-S-Richtung einstellen, konnten sie damit die Himmelsrichtungen bestimmen. Diese bedeutsame Erfindung gelangte allerdings erst im 12. Jahrhundert nach Europa und ermöglichte die Orientierung auf den Meeren. Nur mit Hilfe des Kompasses konnte Christoph Columbus 1492 seine Entdeckungsreise nach Amerika erfolgreich durchführen. (Quelle: Die Drachenflotte des Admirals Zheng He, Verlag Frederking & Thaler 2006)

Überprüfe dein Wissen!

1. Beschreibe, wie sich ein beweglich aufgehängter Magnet verhält.
2. Wie wird der Pol eines frei beweglichen Magneten bezeichnet, der nach Norden weist?
3. Beschreibe, wie sich die Pole zweier Magneten zueinander verhalten.
4. Woraus besteht ein Kompass?

KÖRPER IN BEWEGUNG

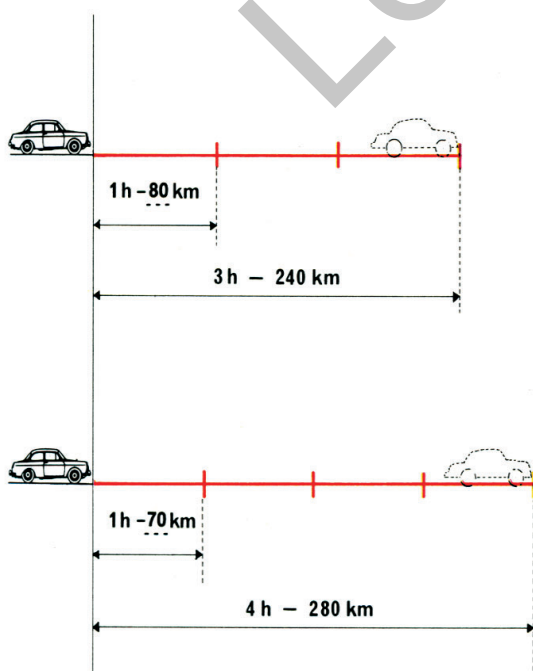
6. ARTEN DER BEWEGUNG



19.1 Francesco Moser

Der italienische Radrennfahrer Francesco Moser stellte im Jahre 1984 einen „Stundenweltrekord“ auf. Er fuhr mit seinem Rennrad in einer Stunde ca. 52 km weit. Seine Geschwindigkeit betrug also 52 km/h (sprich: Kilometer pro Stunde). Ein Formel-1-Rennauto erreicht Geschwindigkeiten von ungefähr 350 km/h. Würde es mit dieser Geschwindigkeit 1 Stunde lang fahren, so würde es eine Strecke von 350 km zurücklegen.

Die **Geschwindigkeit** gibt an, welchen **Weg** ein bewegter Körper in einer **Zeiteinheit** (z. B. 1 h, 1 s) zurücklegt.



19.2 Geschwindigkeitsvergleich

Welches Auto fährt schneller?

Auto A legt in 3 Stunden 240 km zurück.

Auto B legt in 4 Stunden 280 km zurück.

Um die Geschwindigkeit zu ermitteln, muss man feststellen, welchen Weg die Autos in **einer** Stunde zurücklegen.

Auto A legt in 1 Stunde 80 km zurück, hat also eine Geschwindigkeit von 80 km/h.

Auto B legt in 1 Stunde 70 km zurück, hat also eine Geschwindigkeit von 70 km/h.

Verschiedene Geschwindigkeiten		
Schnecke	1 mm/s	3,6 m/h
Fußgänger	1,3 m/s	4,7 km/h
Radfahrer	5 m/s	18 km/h
100 m-Läufer	10 m/s	36 km/h
Höchstgeschwindigkeit im Ortsgebiet	13,9 m/s	50 km/h
Höchstgeschwindigkeit auf Freilandstraßen	27,8 m/s	100 km/h
Windstärke 12	30 m/s	108 km/h
Höchstgeschwindigkeit auf Autobahnen	36,1 m/s	130 km/h
Düsenflugzeug	265 m/s	950 km/h
Erddrehungsgeschwindigkeit am Äquator	463 m/s	1 667 km/h
Schallgeschwindigkeit in der Luft	340 m/s	1 224 km/h
Raumschiff auf Umlaufbahn um die Erde	7 780 m/s	28 000 km/h
Erde auf der Bahn um die Sonne	30 000 m/s	108 000 km/h
Lichtgeschwindigkeit im Vakuum	300 000 km/s	1 080 000 000 km/h

20.1 Übersicht zum Thema „Geschwindigkeiten“

Die Geschwindigkeit kann man nach folgender Formel berechnen:

$$\text{Geschwindigkeit} = \frac{\text{Weg}}{\text{Zeit}}$$

$$v = \frac{s}{t}$$

„v“ von velocity (engl.) = Schnelligkeit

„s“ von space (engl.) = Weg(strecke)

„t“ von time (engl.) = Zeitspanne

Setzt man den Weg in **km** und die Zeit in **h** ein, so erhält man die Geschwindigkeit in **km/h** (km pro h).

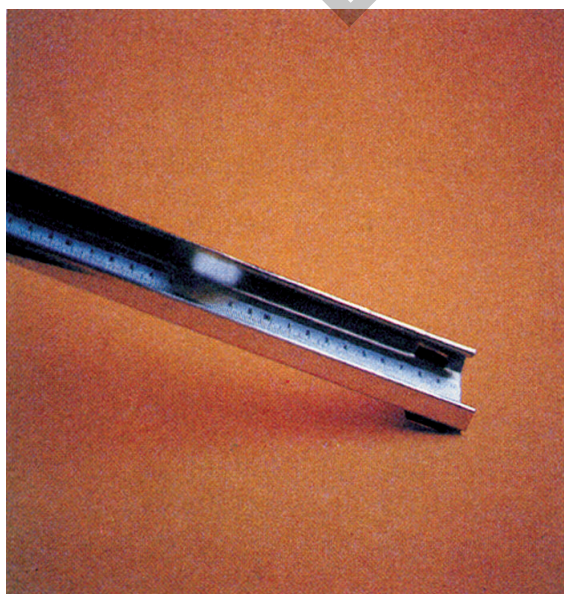
Der Schrägstrich in der Einheit km/h ist daher ein etwas verdrehter Bruchstrich ($\frac{\text{km}}{\text{h}} = \text{km/h}$).

Setzt man in die Formel den Weg in **m** und die Zeit in **s** ein, so erhält man die Geschwindigkeit in m/s (m pro s).

Bewegt sich ein Körper **geradlinig** mit **gleichbleibender Geschwindigkeit**, so spricht man von einer **gleichförmigen Bewegung**.

Verändert sich die Geschwindigkeit oder Bewegungsrichtung, so ist die Bewegung **ungleichförmig**.

Stoße eine **Kugel** in einer schräg gestellten **Schiene** aufwärts (Abb. 20.1). Beobachte das Verhalten und die Geschwindigkeit der Kugel!



20.2 Aufwärts rollende Kugel - verzögerte Bewegung

Auch Kraftfahrzeuge bewegen sich selten gleichförmig, sondern erhöhen oder verringern ihre Geschwindigkeit.

Erhöht sich die Geschwindigkeit eines Körpers, so spricht man von einer **beschleunigten Bewegung**, **verringert** sich die Geschwindigkeit, so spricht man von einer **verzögerten Bewegung**.