

Vom Naturmagnetismus zum Elektromagnetismus

Autor(en): **Kehl, Albert**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Schule**

Band (Jahr): **38 (1951)**

Heft 4: **Kretschmers Konstitutionstypologie I ; Schule und Mundart**

PDF erstellt am: **13.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-528115>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

satz. Dabei ist das, was der Schule als Mit-
hilfe zugemutet wird, unglaublich wenig.

Denn es muß niemand weder hoffen noch
fürchten, es gelange nun ein neues Lehr-
fach in Vorschlag. Der Schulplan ist ohnehin
überladen, und mit dem Hochdeutschen
hat die Lehrerschaft ohnehin ihre liebe
Not. Mit einem neuen Fach »Mundart«
würde die Schwierigkeit der hochdeutschen
Rechtschreibung geradezu zur Aussichts-
losigkeit gesteigert. Dies obendrein ohne
wirklichen Gewinn für die Mundart, deren
schulfachliche Pflege die Beherrschung des
Hochdeutschen voraussetzt. — Die Sache
ist viel einfacher.

Das wenige, das der Lehrerschaft zuge-
muetet wird, besteht in der liebevollen Wert-
schätzung der Mundart, in der Ehrfurcht
vor ihr. Ehrfurcht wie vor einer zerschos-
senen Fahne, wie vor alten Möbeln, Bü-
chern und Akten. Oder vergleichen wir
schulmäßiger: Ehrfurcht wie vor einer
Wiese mit einer berühmten Flora, mit
ganz aparten Pflanzen. — Diese Ehrfurcht
ist die Hauptsache; alles weitere ist damit
wie von selbst gegeben.

Ist eine Lehrerin, ein Lehrer von dieser
Ehrfurcht erfüllt, dann besteht zum vorn-
herein keine Versuchung mehr, die Mund-

art zu »verbessern«, hingegen um so mehr
Eifer, sie wieder zu verbessern, indem sie
sich selber einer guten, sauberen Mundart
befleißigen und indem sie auch die Schüler
dazu anhalten. Ohne daß die Mundart
Lehrfach ist. Bloß im mundartlichen Ver-
kehr zwischendurch. Allenfalls auch, wenn
eine mundartliche Erzählung oder ein sol-
ches Gedicht behandelt wird, wofür weise
Mäßigung anzuraten ist.

Will man noch ein mehreres tun — und
beides würde davon gewinnen, die Mund-
art und das Hochdeutsche —, so wäre es
die gelegentliche Frage: Was für einen
schönen Ausdruck haben wir in der Mund-
art dafür? Wie würden wir das in der
Mundart sagen? So lernten auch die Schü-
ler die Ehrfurcht und den freudigen Stolz
auf die kernige unverfälschte Mundart, und
von daher ließe sich vielleicht sogar manch
halbvergessener Ausdruck wieder neu hei-
misch und geläufig machen.

Ehrfurcht vor der Mundart, das ist das
ganze Rezept. (Wo sie vorhanden ist, da er-
laubt man sich auch nicht eine Mundart-
Rechtschreibung aufs Geratewohl, sondern
bemüht sich ebenfalls um Korrektheit. Die
wichtigsten Grundregeln dafür können in
den Nummern 16 und 23 des 26. Jahrgan-
ges dieser Zeitschrift nachgesehen werden.)

VOLKSSCHULE

VOM NATURMAGNETISMUS ZUM ELEKTROMAGNETISMUS

Von Albert Kehl

In der Septemberrnummer der »Schweizer
Schule« 1948 war in einer Lektionsfolge die
Wärmewirkung des elektrischen Stromes
behandelt. Hier soll als Fortsetzung die
magnetische Wirkung in Schülerversuchen
in einfachsten Verhältnissen folgen. Vor-
aussetzung ist aber eine gründliche Kennt-
nis des Naturmagnetismus.

1. Ziel. Magnetismus ist nicht Schwerkraft

Versuch A. Die Schüler halten auf einer
Karte verschiedene Gegenstände, wie Pa-
pierschnitzel, Feder, Nadel, Watte, Mün-
zen, kleine Nägel, Hölzchen etc.

Die Karte wird plötzlich rasch weggezo-
gen. Die Gegenstände fallen auf die Bank,

weil die Erdanziehungskraft, Schwerkraft genannt, alles gegen die Erde (Erdmitte) zieht.

Versuch B. Über die gleichen Gegenstände wird ein Magnet geführt. Er zieht nur Eisen, Stahl und Nickel an, zieht aber auch aufwärts. (Große Hufeisenmagnete sind erhältlich für ca. einen Franken vom Materialdepot PTT, Speichergasse 6, Bern.)

2. Ziel: Ein Dauermagnet

Versuch C. Der Schüler berührt mit einem Nagel einen zweiten, keine Anziehung. Wenn der erste Nagel aber am Magnet hängt, so zieht er den zweiten Nagel an. Nach der Trennung vom Magneten ist der erste Nagel aber nicht mehr oder bald nicht mehr magnetisch. Er war nur vorübergehend magnetisch, solange er mit dem Hufeisenmagneten in Berührung war. Abb. 1.

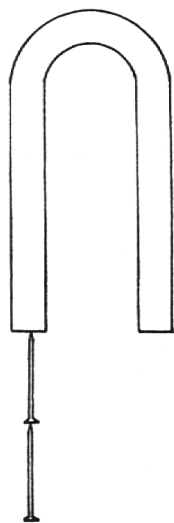


Abb. 1

Der gleiche Versuch mit zwei Stahlfedern, Schreibfedern, Nadeln ergibt, daß diese nach der Trennung noch etwas magnetisch bleiben. Stahl ist dauernd magnetisch.

Versuch D. Durch mehrmaliges Bestreichen eines Stahlstiftes (Stricknadel, Messerklinge, Nähnaedel) erhalten die Schüler Dauermagneten in Stab- oder Nadelform. Von der Mitte aus etwa 20mal gegen das Ende streichen und im Bogen jeweils zur

Mitte zurückkehren. Mit dem andern Magnetende von der Mitte aus ebenfalls etwa 20mal gegen das andere Stabende langsam fahren. Abb. 2.

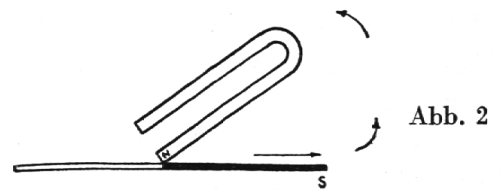


Abb. 2

Versuch E. Unsere Magnetnadel wird in Eisenfeile, die beim Dorfschmied, Schlosser geholt wurde, herum gedreht. An den Enden der Nadel bleibt am meisten Eisenstaub hängen. Diese besitzen also am meisten Anziehungskraft und heißen Pole. Abb. 3.

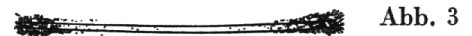


Abb. 3

Versuch F. Mit einer Wäscheklammer und Faden hängen wir unsere erstellte Magnetnadel auf. Wir benützen den Reagenzglasständer mit senkrechtem Träger und waagrechtem Halter. Die Nadel pendelt und kehrt in der Ruhe immer in die gleiche Lage zurück. Das ist Nord-Südrichtung. Wir nennen die Pole Nordpol und Südpol (NP, SP). Abb. 4.

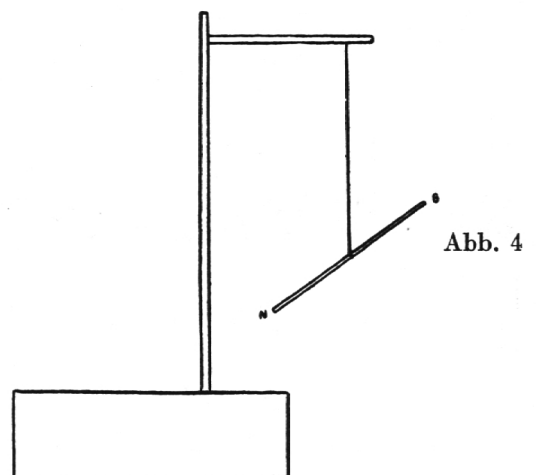


Abb. 4

3. Ziel. Der Kompaß

Versuch G. Von einer Spiralfeder eines alten Weckers, eines Grammophons werden ca. 5—7 cm lange Stücke abgeschnitten. Mit einem spitzen Stahl (Körner) oder Eisen-

bohrer durchlochen wir den Schwerpunkt. In dieses Loch setzen wir das Köpfchen eines Druckknöpfchens aus Mutters Nähkörbchen. Mit einem Tropfen Siegelack wird das Köpfchen, wenn nötig, noch festgemacht. Nachdem die Spiralfeder magnetisch gemacht wurde, setzen wir sie auf eine Nadel, die in einem Flaschenkork auf dem Reagenzständerklotz sitzt. Sie nimmt Nord-Südrichtung ein. Abb. 5.

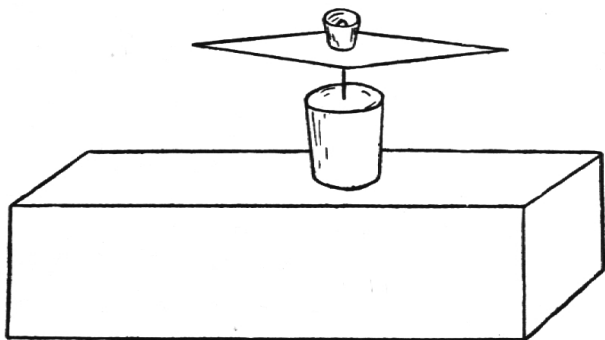


Abb. 5

Auf einem kreisförmig ausgeschnittenen Blatte bringen wir eine Windrose an, stecken es auf die Nadel unter die Spiralfeder, und unser Kompaß ist fertig. Wie ein Steuermann sein Schiff lenken wir unsern Klotz mit dem Kompaß nach allen Richtungen. Abb. 6.

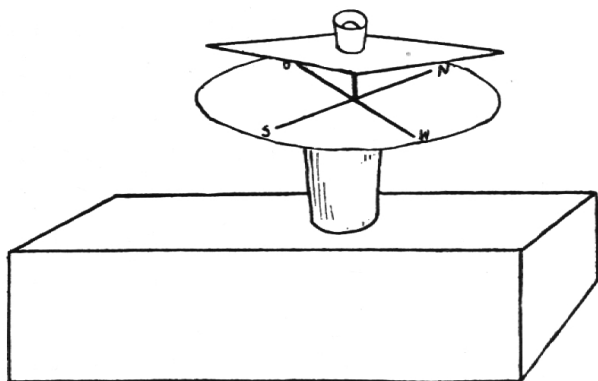


Abb. 6

Fertige Kompaßnadeln mit Hütchen können in Kreuzlingen (Thurg.) beim Kosmosverlag für ca. 80 Rp. bezogen werden.

4. Ziel. Gesetzlichkeit im Magnetismus

Versuch H. Dem Nordpol unseres Kompasses werden nacheinander ein NP, ein

SP, dann dem SP ein SP und ein NP genähert.

NP + NP = Abstoßung.

SP + SP = Abstoßung.

NP + SP = Anziehung.

SP + NP = Anziehung.

Lege magnetische Stricknadeln auf glatter Fläche (Glasplatte) nebeneinander! Sie rollen auseinander oder zusammen.

Gesetz: Gleichnamige Pole stoßen sich ab, ungleichnamige ziehen sich an.

Welches ist beim Hufeisenmagnet der NP?

Versuch J. Wir nähern eine Nagelspitze dem NP. Es erfolgt Anziehung. Wir kehren den Nagel um und nähern das Köpfchen dem NP. Es erfolgt wieder Anziehung. Der Nordpol zieht beide Enden an. Der Nagel ist also unmagnetisch. Scheinbar zog der Nagel an. Weil er aber durch die Hand festgehalten wird, nähert sich die bewegliche Nadel.

Gesetz: Ein Eisenstab ist unmagnetisch, wenn der gleiche Pol beide Enden anzieht.

Versuch K. Am NP des Hufeisenmagneten hängt das Köpfchen eines Nagels. Was für ein Pol muß bei der Nadelspitze sein? Untersuche sie!

Kehre den Nagel, daß die Spitze am NP des Hufeisenmagneten ist. Wie steht's jetzt mit den Polen des Nagels? Wenn man den Nagel wechselt, wechseln auch die Pole. (Dieser Polwechsel spielt später beim Elektromagnet eine wichtige Rolle.) Abb. 7.

Bestimme beim Hufeisenmagneten die Pole und schreibe sie mit Kreide an!

5. Ziel. Das magnetische Kraftlinienfeld

Versuch L. In einem Reagenzglaschen hast du Eisenfeile. Stülpe ein Papierstück als Deckel darüber und binde es mit einem Gummiband ab wie die Mutter ein Honigglas! Mit einer Nadel stichst du einige Löcherlein, und du hast ein Sieb, eine Streudose.

a) Lege über deine Magnetnadel ein Blatt Papier und streue sorgfältig Eisenfeile dar-

auf! Vielleicht mußt du mit einem Stift noch etwas auf das Papier klopfen, und du kannst die entstandenen Kraftlinien verfol-

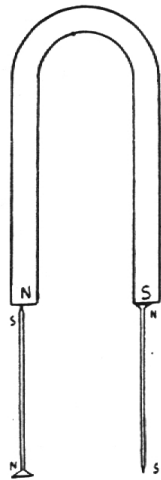


Abb. 7

gen. Mit einem Zerstäuber kannst du Wasserfarbe darüber verteilen, und das Kraftlinienbild ist dauerhaft. Abb. 8.

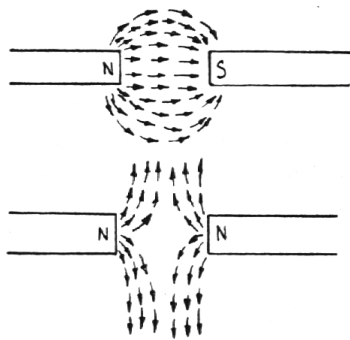
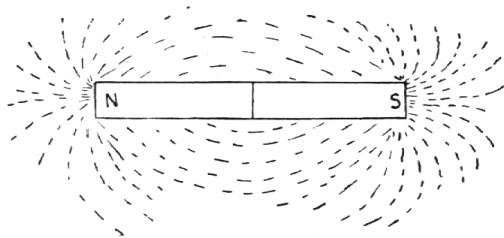


Abb. 8

b) Stelle die Nadel senkrecht zwischen zwei Klötze und erstelle jetzt das Bild!

Die Linien verlaufen von Pol zu Pol. Dort sind sie am dichtesten, und darum ist dort die größte Anziehungskraft. Sie umhüllen den Magneten kugelförmig. Die magnetischen Kraftlinien sind unsichtbar und dringen auch durch Papier.

c) Wiederhole die gleichen Versuche mit dem starken Hufeisenmagneten! Abb. 9.

d) Lege von zwei Hufeisenmagneten die NP mit etwas Zwischenraum nebeneinander und erstelle das Kraftlinienbild!

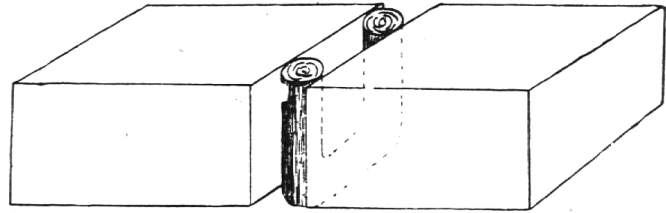


Abb. 9

Lege ungleichnamige Pole nebeneinander!

Lege zwischen die Pole ein Eisenstück!

Das Kraftfeld kann durch ein zweites Kraftfeld oder durch ein Eisenstück verändert werden.

Die Kraftstrahlen gehen lieber durch Eisen als durch die Luft, ähnlich wie Strom lieber durch Kupferdrähte.

6. Ziel. Ein Kraftlinienfeld ist um die Erde

Versuch M. Lege den Magneten auf eine Bücherbeige und stelle unter das freie Nordpolende in einiger Entfernung einen Nagel! Er bleibt auf der Spitze stehen. Nähere dem Nagelkopf langsam einen NP eines andern Magneten! Das Köpfchen kommt ihm entgegen. Was schließt du daraus? Nähere dem Köpfchen einen Südpol! Abb. 10.

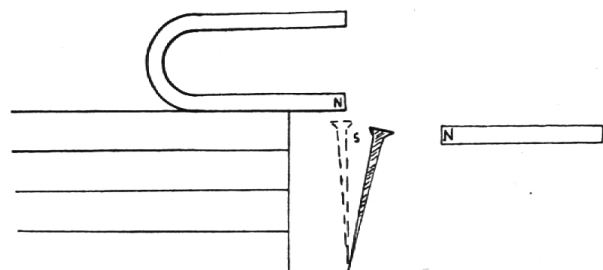


Abb. 10

Drehe den Magneten auf der Bücherbeige um und mache die gleichen Versuche!

Der Nagel ist im Kraftfeld des Magneten selber zum Magneten geworden. Er muß ihn nicht einmal berühren. (Induktion.)
Abb. 11.

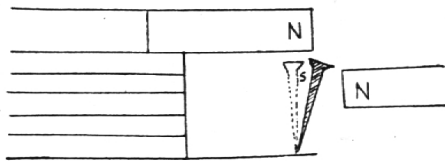
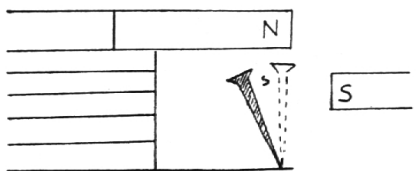


Abb. 11



Versuch O. Wir holen die Reckstange ins Schulzimmer. Halte sie ungefähr in Nord-südrichtung, gegen Norden etwas geneigt! Mit der Kompaßnadel auf dem Kork eines Medizinfläschchens fährst du der Reckstange entlang. Du siehst, daß sie ein Magnet ist. Schreibe die Pole mit Kreide an!

Wechsle die Richtung der Stange! Fahre mit dem Kompaß wieder entlang und du findest, daß die Pole gewechselt haben. Vielleicht gelingt der Wechsel nicht sofort, besonders dann nicht, wenn die Stange auf dem Schulplatz ständig in NS-Richtung war. Es braucht deshalb einige Minuten Zeit, bis der Polwechsel wirksam ist. Man kann die Stange vorher auch erschüttern und klopfen, um so den Magnetismus zu zerstören.

Warum ist die Stange magnetisch? (Induktion.)

Warum findet ein Polwechsel statt?

Wo ist das Kraftfeld? Denn sie muß nach Versuch M in einem Kraftfeld liegen, und im Schulzimmer müssen Kraftlinien sein.

Solche Kraftlinien hat es auch auf dem Schulplatz und um die ganze Erde herum. Den Magneten dazu müssen wir uns ungefähr in der Richtung der Erdachse (Globus) denken. Man redet ja von einem Nordpol und Südpol. Abb. 12.

Dann müssen aber alle Eisenstäbe magnetisch werden! Wir untersuchen mit un-

sern Kompaß Eisenstäbe bei Treppengeländern, Fenstern, Haken, Türbeschläge etc. Überall finden wir Magneten, die einen sind schwächer, andere stärker. Es kommt

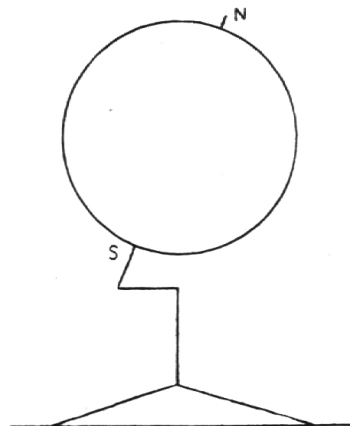


Abb. 12

wohl auf die Eisenart an. Stahlstäbe sind stärker magnetisch. Selbst die Zentralheizungskörper sind Magnete. Alles Eisen ist von Natur aus schwach magnetisch. Und doch sind die Nägel in unserer Schachtel unmagnetisch. Das kommt daher, weil sie durcheinanderliegen, daß sich die Kräfte gegenseitig aufheben und stören und sich keine Pole bilden können. Wenn ich aber alle Nägel gleich richte und in die Richtung der Erdkraftlinien N—S lege, so würden alle Nägel kleine Magneten und könnten zusammen einen starken Magneten bilden. Parallellagerung in einer Glasröhre. Durch Bestreichung eines Eisenstabes denkt man sich die Eisenteilchen, aus denen der Stab eigentlich zusammengesetzt ist, (Moleküle) so geordnet wie die Nägel im Glas. (Abb. 13.) Alle die kleinen

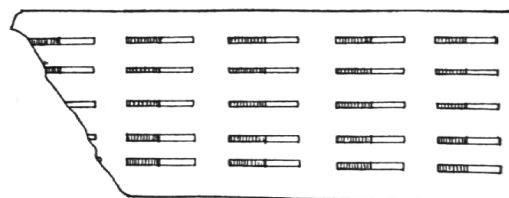


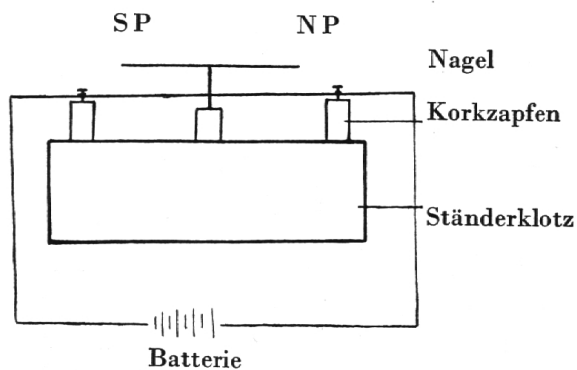
Abb. 13

Eisenteile sind dann kleine, geordnete Magneten. Ein NP reiht sich an den Südpol, und alle zusammen geben eine wirksame Kraft. Schüttelst du die Nägel durcheinan-

der, so wird der Magnetismus unwirksam. Versuch: Hänge die Magnetnadel nochmals an dem Faden auf! Du siehst, daß auch sie sich etwas gegen Norden neigt. Auf der Südhalbkugel würde sie sich gegen S neigen. Sie nimmt genau die Richtung der Erdkraftlinien ein. Am Globus demonstrieren! Die Kraftlinien umgeben die Erde wie einen Mantel und verlaufen von Pol zu Pol. Du merkst, warum wir die Reckstange gegen N neigten. Am Äquator könnte ich sie waagrecht halten. Die Erde wirkt wie ein großer Magnet. Der magnetische Pol im Norden muß aber ein Südpol sein, da er den NP unserer Magnetnadel anzieht. Wir haben also im Norden einen geographischen Nordpol und daneben einen magnetischen Südpol. Die Abweichung beträgt 13° (Deklination nach W.). Das muß der Steuermann im Schiffe oder Flugzeug beachten, wenn er bei Nacht und Nebel mit dem Kompaß als zuverlässigem Führer sein Ziel erreichen will. Er peilt und kann selbst den verfehlten Kurs wieder korrigieren. Erst mit der Erfindung des Kompasses wagten sich die Seefahrer ins weite Meer hinaus.

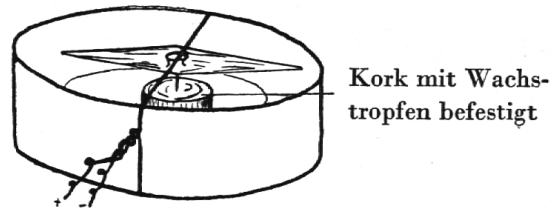
1. Elektrischer Strom erzeugt ein magnetisches Feld

Aufgabe: An einer Magnetnadel soll Gleichstrom vorbeifließen. Schüler skizzieren Anordnungen, daß der Draht unter oder über der Magnetnadel vorbei führt. (Kompaß mit Gehäuse.) Schülermodelle. Abb. 14—17.



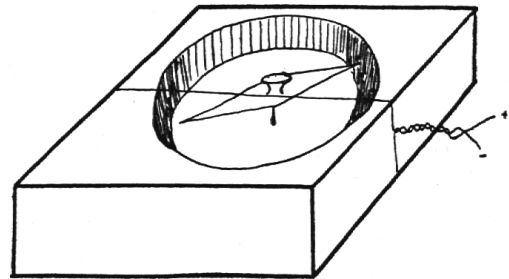
1. Schülermodell Abb. 14

Abb. 15



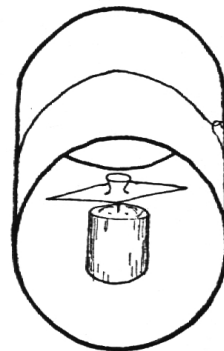
2. Schülermodell. Konservendose

Abb. 16 3. Schülermodell



Klotz mit Bohrung oder geschnitzter Vertiefung für die Magnetnadel

Abb. 17



4. Schülermodell

Konservendose. Kork mit Wachs befestigt. Draht um Büchsenmantel

Versuche mit den erstellten Modellen:

1. Versuch: Beim Einschalten des Stromes wird die Magnetnadel abgelenkt.

Der Ausschlag wird größer, wenn mehrere Windungen isolierten Kupferdrahtes um die Magnetnadel geführt sind.

Ergebnis: Der Strom erzeugt um den Draht ein magnetisches Feld, das die Nadel beeinflusst.

2. Versuch über Stromrichtung. Halte die rechte Hand über die Magnetnadel, Innenfläche gegen Nadel und Draht! Nach welcher Seite schlägt die Nadel aus? Wechsle die Drahtanschlüsse! Nach welcher Seite ist jetzt der Ausschlag? Abb. 18.

Der Gegen Ausschlag kommt von der Gegenrichtung des Stromes. Wenn der Nord-

pol gegen die Daumenseite ausschlägt, so fließt der Strom in der Richtung gegen die Fingerspitzen, also von der kurzen Feder zur langen zurück oder von der Kohle zum

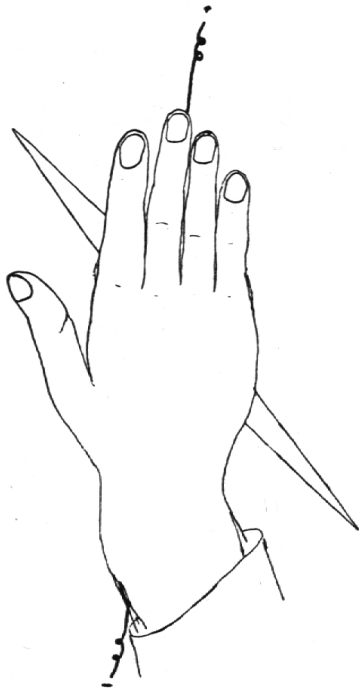


Abb. 18

Zink. Untersuche die Ausschläge mit dünnem und dann mit dickerem Draht, mit einer und mehreren Batterien!

(Bei Hintereinanderschaltung, Serie, wachsen die Volt — Ausschlag? Bei Parallelschaltung wachsen die Ampere — Ausschlag?)

3. *Versuche* mit Drahtspule. Um ein Kartonröhrchen, eine Fadenspindel, Fadenspule wird eine Lage dünnen Drahtes eng gewickelt, die Enden mit Batterie und Schalter verbunden. Halte bei Stromschluß die Spulenöffnung vor den Nordpol, dann vor den Südpol der aufgestellten Magnetnadel! Mache die gleichen Versuche mit der andern Öffnung! Wechsle die Anschlüsse! Abb. 19.

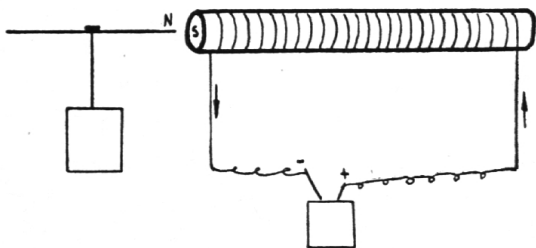
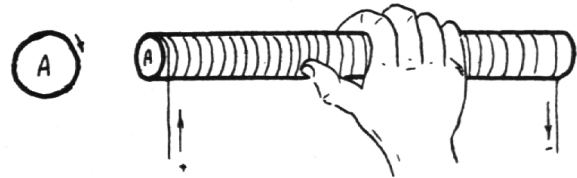


Abb. 19

Die Spule wirkt wie ein Stab-Magnet. Sie ist ein elektrischer Magnet. Ein Ende ist NP, das andere SP. Beim Wechsel der Anschlüsse wechseln auch die Pole. Strom fließt von Kohle zum Zink. Wo muß der Nordpol sein? Regel von der rechten Hand! Abb. 20.



rechts herum

Abb. 20

4. *Versuche* über die magnetische Stärke der Spule. Wir benützen Fadenspulen.

a) Spule mit einer Lage dünnen Drahtes vermag einen kleinen Nagel nicht in der Bohrung zu behalten.

b) Die gleiche Spule mit vielen Windungen des gleichen Drahtes vermag den gleichen Nagel bei einigen Schülern zu behalten, solange der Strom fließt. Bei Stromunterbruch fällt der Nagel wieder heraus.

c) Die Spule mit vielen Windungen dickeren Drahtes vermag einen größeren Nagel zu behalten, zu tragen. Der Elektromagnet ist stärker geworden.

d) Die Spule mit vielen Windungen dicken Drahtes und einem Eisenkern (Schraube mit Mutter) vermag mehrere Nägel zu tragen. Abb. 21.

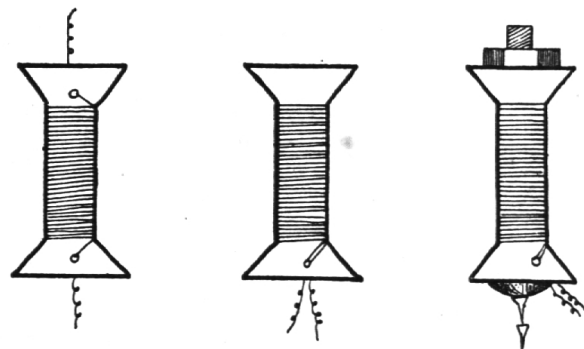
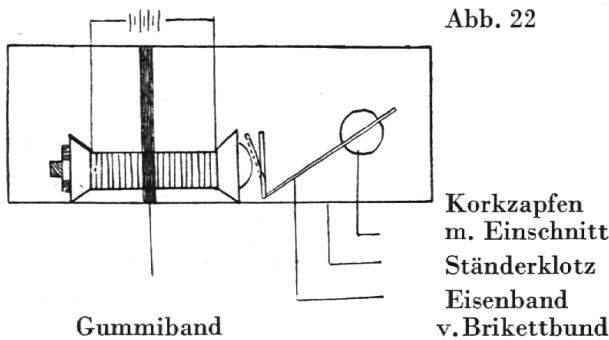


Abb. 21

Die Stärke eines Magneten wächst durch größere Zahl der Windungen, durch dickeren Draht, durch Einschiebung eines Eisenkerns.

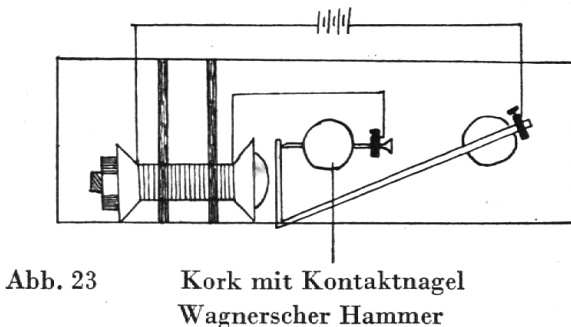
Elektromagneten lassen sich bis zu einer Tragkraft von vielen Tonnen bauen, indem man die Windungen zahlreich, das Eisen sehr dick und den Strom recht stark wählt.

5. Die Klingel. Die Spule mit dem Eisenkern (Mutterschraube) befestigen wir mit einem Gummiband vom Veloschlauch auf unserm Ständerklotz. Von einem Eisenband eines Brikettbundes schneiden wir Stücke weg und biegen ein Ende ab. Diesen Streifen setzen wir vor den Eisenkern (siehe Abb. 22) als Anker.



Die Spule wird mit einer Stromquelle verbunden. Der Anker kann so reguliert werden, daß er beim Einschalten des Stromes angezogen und bei Stromunterbruch wieder losgelassen wird, aber in der Nähe des Kerns verbleibt.

Durch einen zweiten Kork wird ein Nagel mit einer Klemme getrieben. Die folgende Abb. 23 zeigt die Anordnung, daß



der Stromunterbruch automatisch funktioniert, den Selbstunterbrecher, den Wagnerschen Hammer.

Stromschluß-Magnetismus in der Spule — Anziehung des Ankers — Stromunterbruch beim Nagel (Kontaktschraube), Spu-

le unmagnetisch — Zurückfedern des Ankers — dadurch wieder Stromschluß..

Bei der Abb. 24 ist an den Anker noch

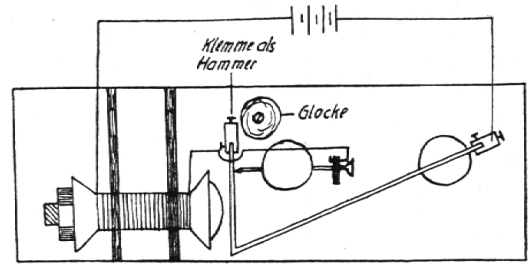
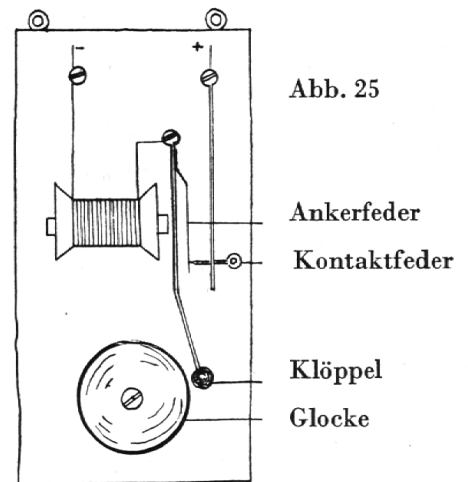


Abb. 24

eine Schnittklemme als Hämmerchen angebracht und ein Fläschchen, eine Büchse oder der Deckel einer Veloglocke daneben gestellt. Wir haben das fertige Klingelmodell.

Abb. 25. So sieht eine elektrische Klingel



betriebsfähig aus. Die Einzelteile werden erkannt und die Funktionen erklärt. Schüler bringen solche Klingeln und erstellen die Zeichnung im Grundriß. Mit Beschriftung der Einzelteile.

6. Elektromagnet ohne Spule. Wir lassen beim Schmied Vorhangstäbchen oder dicke Eisendrähte, die in eine Fadenspule passen, in Stücke schneiden und in Hufeisenform umbiegen. Sie werden mit einer Lage isolierten Drahts umwickelt. Diese Wicklungen können recht verschieden ausgeführt werden. Wer erhält den stärksten Magneten?

Wieviel Nägelchen trägt der einzelne?

Welche Windungen sind günstig, welche untauglich?

Zwei Pole tragen mehr als einer, darum Hufeisenform. Abb. 26—27.

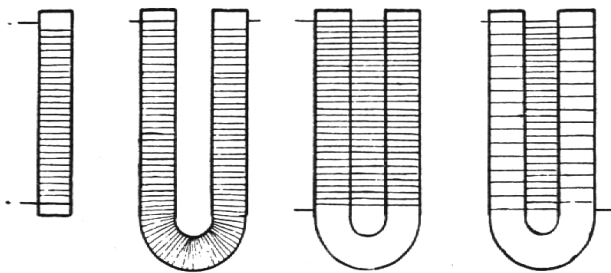


Abb. 26

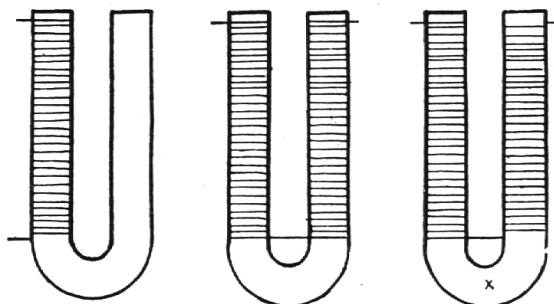


Abb. 27

Wenn man beide Pole rechts umwickelt, gibt's zwei gleiche Pole, und der Hufeisenmagnet trägt weniger.

7. Die Strommaschine (Dynamo). Viele Naturerscheinungen lassen sich umkehren:

<i>Erscheinung:</i>	<i>Umkehrung:</i>
a) Kälte erzeugt Eis	Eis erzeugt Kälte (Kühlschrank).
b) Feuer erzeugt Wärme	Wärme erzeugt Feuer (Heustockbrand).
c) Wind bewegt das Windrad	Bewegtes Rad erzeugt Wind (Ventilator).
d) Bewegte Luft erzeugt Töne, Wellen (Föhn, Luftwellen, Wasserwellen	Töne bewegen Luft. (Flöte, Donner).

e) Stromdurchflossene Spule erzeugt Magnetismus

Magnetismus erzeugt Strom.

Versuch a) Ein größeres Kartonrohr wird mit vielen Drahtwindungen versehen und mit Gummibändern auf unserm Ständerklotz befestigt. Um unsere Magnetnadel (Kompaß mit Gehäuse, Klotz mit Bohrung) ist ebenfalls eine größere Zahl Windungen mit isoliertem Draht anzubringen. Die beiden Modelle werden an ihren Drahtenden verbunden. Die Nadel rührt sich nicht. Es fehlt ja die Stromquelle. Abb. 28.

Kartonrohr mit vielen Windungen, mehrere Lagen
Gummiband
Kompaß mit vielen Windungen

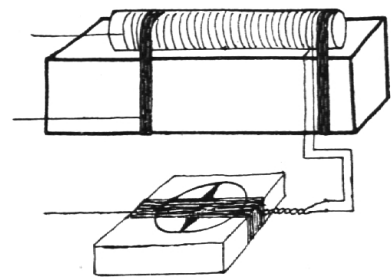


Abb. 28

Versuch b) Wir führen den großen Magneten von Versuch b erst langsam, dann schneller in das Kartonrohr ein und aus und beobachten die Magnetnadel. Da die Nadel abgelenkt wurde, muß im Draht um sie herum ein Strom geflossen sein, ein magnetisches Feld wirken. Der Strom entstand beim Ein- und Ausschieben des Dauermagneten in die Spule. Beachte die Nadelausschläge beim Einfahren und beim Ausfahren! Wiederhole mit dem andern Magnetpol! Jedesmal ein Stromstoß, aber entgegengesetzte Richtung. (Sorge dafür, daß Magnetnadel und Spule weit von einander sind, damit nicht der Dauermagnet die Nadel beeinflussen kann.) Abb. 29.

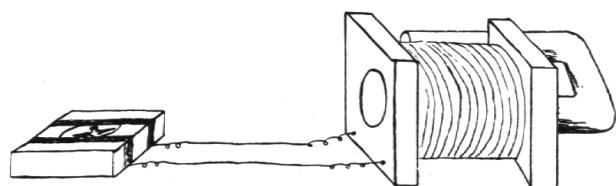


Abb. 29

N. B. An Stelle des Kartonrohres könnten beim Drechsler oder im Handfertigkeitkurs große Spulen mit quadratförmigen Seitenwänden erstellt werden.

Ähnlich wie das Mikroskop uns kleine Dinge sichtbar macht, so werden uns durch den Nadelapparat die kleinen Stromstöße angezeigt. Weil der Erfinder dieses Apparates Galvani hieß, nennt man den Kompaß mit Drahtwindungen *Galvanoskop*. (Suhner & Co., Drahtwerke Herisau, liefert z. B. verschiedenste Drahtdicken, die per Spule zu ca. 800 g netto erhältlich sind. Eine Spule mit 0,4-mm- und eine mit 0,8-mm-Draht, je ca. 8 Fr. dürfte mehrere Jahre ausreichen.)

Die verschiedenen Nadelausschläge bedeuten Wechsel der Stromrichtung.

Mit dem Nordpol einfahren = Ausschlag rechts. Mit dem Nordpol ausfahren = Ausschlag links. Mit dem Südpol einfahren = Ausschlag links. Mit dem Südpol ausfahren = Ausschlag rechts.

Statt den Magneten bewegen, kann man auch die Spule rasch über den Magneten stülpen.

Wir zeichnen die Ausschläge, die mit dem NP erfolgen mit Bogen. Abb. 30—31.



Abb. 30

Beim gleichmäßigen Ein- und Ausfahren bringen wir es fertig, daß die Magnetnadel regelmäßig hin und her pendelt. Für jeden Schub erhalten wir dasselbe Bild, eine gleichmäßige Wiederkehr. Das Bild jedes Schubes (ein und aus) nennt man eine Periode.

Wieviel Perioden bringst du an deinem Galvanoskop in einer Minute fertig?

Was bedeutet das Zeichen ~ 50 auf dem Zähler daheim? Durch das Einschieben und Ausfahren mit dem Dauermagneten erhalten wir Wechselstrom. Je nach der Schnelligkeit der Bewegung gibt es mehr

oder weniger Perioden. Ich kann so schnell ein- und ausfahren, daß die Nadel nicht mehr nachkommt.



Abb. 31

Diese Wechselströme werden durch den bewegten Dauermagneten *erregt*. Man nennt sie Induktionsströme.

Induzieren = erregen, veranlassen, betreiben, erwerben.

Induktion = Erregung.

Industrie = Großwerb-, -betrieb.

Versuch c) In deine Spule mit den vielen Windungen befestige deine Mutterschraube als Eisenkern und verbinde die Spule wieder mit dem Galvanometer! Nun nähert du dem Eisenkern die Pole des Naturmagneten bis zur Berührung und du siehst, daß das Galvanometer auch ausschlägt. Statt einen Magneten ein- und auszuschieben, kann man ihn auch vor dem Eisenkern bewegen. Abb. 32.

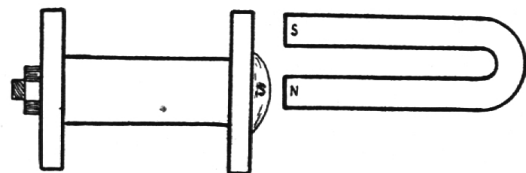


Abb. 32

Wenn der Nordpol den Kern berührt, gibt's dort einen Südpol. Wenn der Südpol den Kern berührt, gibt's einen Polwechsel und somit einen Stromstoß in Gegenrichtung.

Statt den Dauermagneten zu drehen, könnte man die Spule mit dem Eisenkern drehen. Zu diesem Zwecke wird sie zwischen die Magnetschenkel eingepaßt. Abbildung 33.

Das ist beim Dynamo des Velos der Fall. Der Dauermagnet ist in einer Hülse. Zwischen den Schenkeln dreht sich die Spule. Der Eisenkern ist so angepaßt, daß er mit möglichst großer Fläche die Magnetpole

berührt. SchlieÙe ihn an unser Galvanometer an! Wie ist beim Velo der Stromkreis?

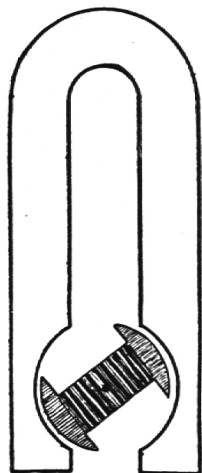


Abb. 33

Zeichne den geöffneten Dynamo und seine Einzelteile!

N. B. Für die Beleuchtung ganzer Ortschaften sind große Maschinen nötig, die starke Ströme liefern. Ein Deutscher, namens Werner Siemens, konstruierte eine Dynamomaschine, die ihr magnetisches Feld selbst aufbaut nach dem Grundsatz, daß alles Eisen ja von Natur schwach magnetisch ist. Künstliche Magneten wurden überflüssig. Durch einen Stromwechsler, auf dem die Bürsten schleifen, kann der Wechselstrom in Gleichstrom umgewandelt werden. Der Antrieb des Ankers erfolgt durch Dampfmaschinen, Wasserräder, Turbinen. Gefälle und Druck unserer Flüsse werden dienstbar gemacht, Hoch- und Niederdruckwerke.

Abb. 34. Dynamo mit dreiteiligem Anker, der sich im Kraftfeld zwischen den Polschenkeln dreht. In den Windungen des Ankers entstehen schwache Ströme. Sie werden den Windungen des Feldmagneten zugeleitet und verstärken dessen Magnetismus. Die Pole des Feldmagneten wirken jetzt kräftiger auf den Anker und erzeugen wieder stärkere Stöme in dessen Windungen. Diese Verstärkung wächst immer mehr, bis ein höchster Grad erreicht ist.

7. Zum Elektromotor. Er hat überwiegende Vorteile gegenüber Dampfmaschine oder Benzinmotor: Er ist stets betriebsbe-

reit, braucht wenig Platz, wenig Bedienung, erzeugt keine Verbrennungsgase, ist nicht

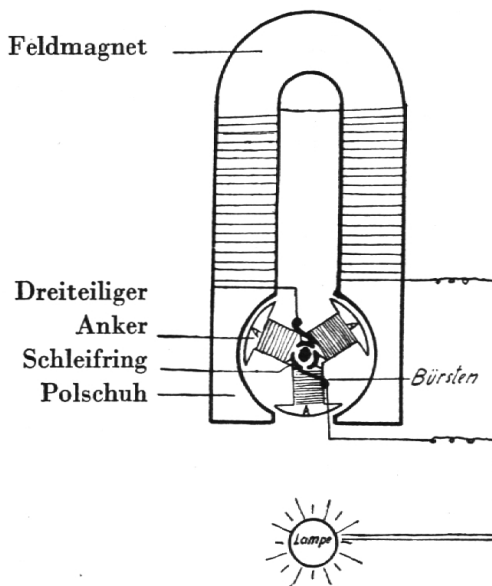


Abb. 34

feuergefährlich und erzeugt vor allem direkte Drehbewegung.

Während der Dynamo durch irgendeine Kraft in Betrieb gebracht werden muß und Strom erzeugt, ist der Elektromotor gleichsam die Umkehrung, indem der Strom die Betriebskraft ist und der Motor durch seine Drehbewegung Arbeit leistet. Wie kommt diese Drehbewegung zustande? (Jeder Gleichstromdynamo ist umkehrbar in einen Motor.)

Versuch a) Nähere dem Nordpol der Kompaßnadel den SP des Magnets, wende diesen, bevor die ungleichnamigen Pole einander gegenüber stehen, immer wieder! Durch Abstoßung und Anziehung bringst du eine rasche Umdrehung der Nadel fertig, wenn du im richtigen Moment wendest. Abstoßung und Anziehung sind wesentliche Elemente beim Elektromotor.

Versuch b) Statt des Naturmagneten benutzen wir den Elektromagneten. Siehe Abb. 35!

Wann mußst du den Strom unterbrechen? (Wenn die Nadel schräg steht.)

Bei den Motoren ist statt einer Magnetenadel ebenfalls ein Elektromagnet zwischen

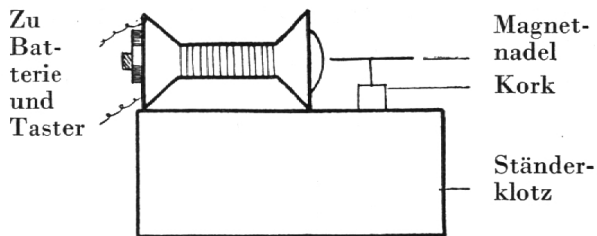


Abb. 35

die Schenkel des Hufeisenmagneten eingebaut. Durch Zuleitungsbürsten wird ihm der Strom zugeführt. Auch werden die Poleenden abgerundet, damit die magnetischen Kraftlinien möglichst wenig Luftraum überbrücken müssen. Abb. 36.

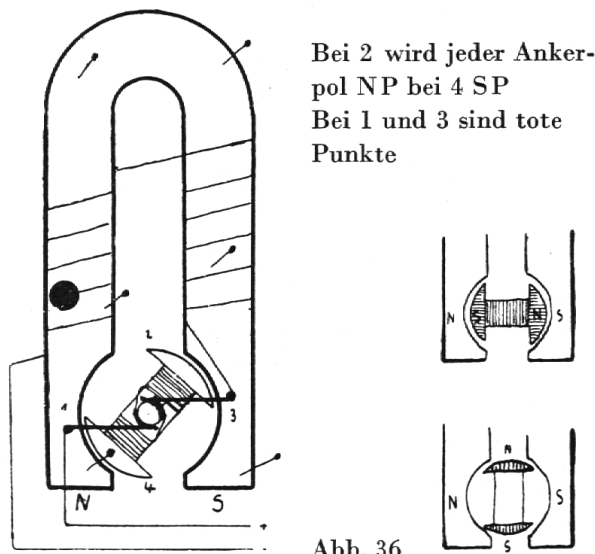


Abb. 36

Der Feldmagnet A ist hufeisenförmig. Zwischen seinen Polen dreht sich der Elektromagnet. An seiner Achse ist der Stromwender. Er besteht aus Blechstreifen, die von einander isoliert sind. Jeder Blechstreifen ist mit einem Ende der Ankerwicklung leitend verbunden. Der Strom fließt nun zuerst zur Bürste 1, dann auf den Schleifring und durch den Anker, zum andern Schleifring auf Bürste 2 durch den Hufeisenmagneten zur Stromquelle. Die ungleichnamigen Pole der beiden Magneten ziehen sich nun an und der Ankermagnet ist in Stellung wie bei Abbildung. In dem Moment aber berührt die Bürste 1 den andern Schleifring und der Strom fließt im Anker umgekehrt, so daß sich dort die Pole

wechseln. Beim Hufeisenmagnet aber bleiben sie. Die innern und äußern Pole stoßen sich nun ab, und der Anker dreht sich weiter.

Der Anker wechselt bei jeder halben Umdrehung seine Pole. Steht der Anker parallel zu den Hufeisenschenkeln, so entsteht ein toter Punkt. Anker mit drei und mehr Polen haben keinen toten Punkt mehr.

Erstelle die Zeichnung auf starkem Papier, schneide die Magnete aus, befestige sie mit Nadeln auf einem Brettchen und führe die Drehungen des Ankers aus! Eine Nadel als Achse.

Versuch c) Bei Wechselstrommotoren ist es sogar möglich, die Schleifringe und Schleiffedern wegzulassen. Ein einfacher Versuch zeigt, wie mit Wechselstrom auf sehr einfache Art eine Drehung erzeugt wird. Bei Wechselstromzählern wird in gleicher Weise eine Aluminiumscheibe gedreht.

Eine Aluminiumbüchse (Schwammbüchse oder Deckel) ist drehbar auf eine Spitze aufgesetzt und die Spule mit Eisenkern recht nahe an die Dose gestellt. Wenn in der Spule ein Wechselstrom fließt, entstehen im Aluminium Wirbelströme und die Dose dreht sich. Abb. 37. (Nicht Batterie-

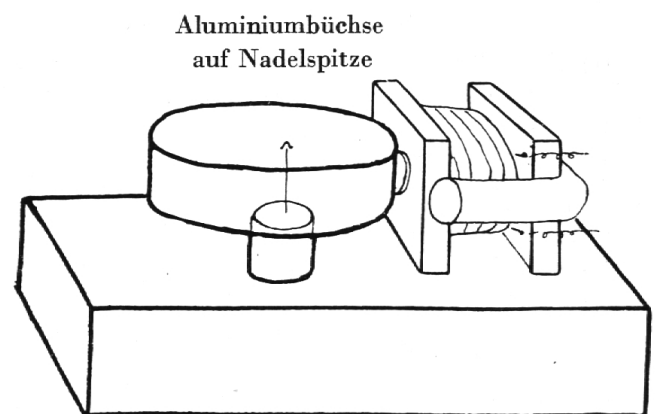


Abb. 37

strom benutzen, denn sie liefert Gleichstrom.) Strom von der Lichtleitung mit Widerstandsschnur oder Transformer abnehmen!

Für Bastler bietet Hans Börlin im Schweizerkamerad 1948/49 (Verlag Zentralsekretariat Pro Juventute, Zürich 22, Seefeldstraße 8) eine Anleitung zum Bau eines Elektromotors, klein wie eine Zündholzschachtel.

Weiter ist im Schweizer Jugendbuch Helveticus Band 10, Verlag Hallwag, Bern, von Karl Thöne gezeigt, wie man aus einer Konservenbüchse mit ein-

fachsten Mitteln einen gut funktionierenden Motor »ohne viel Mühe« herstellen kann.

An solchen Anleitungen fehlt es nicht. Obige haben aber den Vorteil, daß man nicht Einzelstücke kaufen oder beim Handwerker machen lassen muß. Nun geht's in die Werkstatt, wo das erlernte Wissen in praktischer Arbeit vertieft und erhärtet wird.

RELIGIONSUNTERRICHT

NEUE RELIGIONSPÄDAGOGISCHE LITERATUR

Von Franz Bürkli, Luzern

Daß in allen Teilen des religionspädagogischen Gebietes eifrig gearbeitet wird, zeigt die seit Weihnachten eingelaufene neue Literatur.

1. Gruppe.

Wir möchten in einer ersten Gruppe einige Werkelein vorlegen, die für die Kinder selbst gedacht sind.

Alfred Hurni, Pfarrer: Lernbüchlein für den Religionsunterricht im ersten Schuljahr. Mit Bildern von Eugen Michel. XII und 140 Seiten. Herausgegeben vom Bischöflichen Ordinariat Solothurn. Verlag Buchdr. Union A.-G., Solothurn. Fr. 2.35 (von über 50 Stück an Fr. 2.20).

Die 34 Katechesen sind auf ebensoviele vierseitige Bogen gedruckt, deren 1. Seite ein Bild, die 2. den Text der Katechese und deren 3. Seite ein Gebetchen oder einen Merksatz enthält. Die 35 mehrfarbigen Bilder sind auch im Format 62 × 88 cm zum Preise von Fr. 165.— bei der Buchdruckerei Union in Solothurn zu haben. Der Verfasser empfiehlt folgende Methode: der Katechet bringt das große Bild mit in den Unterricht und bespricht es mit den Kindern; er gibt dann den Kindern in einem Mäppchen die einzelnen Bogen, deren Bild die Kinder daheim ausmalen können; die Eltern sollen es ihnen an Hand des Textes noch weiter erklären und ihnen zugleich den Merksatz oder das Gebetlein fest einprägen. Der Katechet sammelt in einer beigegebenen Kassetten die ausgemalten Bogen und läßt sie am Schluß des Schuljahres zu einem Bändchen binden. — Der Aufbau des ganzen Lehrganges gliedert sich in die Lehre von Gott, dem gütigen Vater der Menschen (für die Zeit von Ostern bis Herbst gedacht) und in die Lehre von Jesus Christus, dem barmherzigen Erlöser der Menschen (für die Zeit vom Herbst bis Ostern). Die Sprache ist kindertümlich und kann die Gemüter erwärmen. Das ganze Büchlein und die dabei an-

gewendete Methode machen einen recht ankehrigen Eindruck; die Verwendung des Arbeitsprinzipes im Sinne einer Bemalung der einzelnen Blätter ist heute beliebt. Bis das Kind selbst lesen kann, hat der Text mehr als Anregung für die Eltern zu gelten. Die reichliche Verwendung der biblischen Geschichte im zweiten Teile ist sehr zu begrüßen; der erste Teil entspricht inhaltlich mehr einem religiösen Anschauungsunterrichte, der hübsch aufgebaut ist. Die Zeichnungen sind klar und leicht verständlich; vielleicht dürften sie noch etwas einfacher sein. Große künstlerische Ansprüche erheben sie nicht. — Das Büchlein ist offizielles Lehrmittel der Diözese Basel.

Merkbüchlein für das 1. und 2. Schuljahr. Den Eltern gewidmet. 2. Aufl. 56 Seiten. Selbstverlag des Katechetischen Amtes beim Fb. Ordinariat Brixen. 1950.

Das Büchlein will den Eltern nachprüfen helfen, ob die Kinder das im Religionsunterricht Behandelte auch richtig erfaßt haben. Die Katechesen sind an Hand des Religionsbüchleins von Pichler zu erteilen. Das vorliegende Büchlein aber stellt nun Fragen und Antworten über die einzelnen Katechesen zusammen; es enthält auch einen kurzen Beicht-, Kommunion- und Firmunterricht und einen kleinen Gebetsteil mit den wichtigsten kindlichen Gebeten. Der Aufbau des Büchleins geht nicht immer den historischen Pichler'schen Weg, sondern ist mehr vom Katechismus inspiriert. — Wenn man dieses Büchlein mit dem Lernbüchlein von Pfarrer Hurni vergleicht, sieht man ganz offensichtlich, daß die zusammenhängenden Lehrstücke dieses Büchleins. Es zeigt sich dabei auch, daß Fragen und Antworten überhaupt nicht kindertümlich sind, weil sie den Stoff zerreißen und ihm den