

Wasserkraft wird elektrische Kraft

Autor(en): **Keel, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Schule**

Band (Jahr): **22 (1936)**

Heft 1: **Besinnung und Zusammenarbeit**

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-524932>

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.

Volksschule

Wasserkraft wird elektrische Kraft

Stoffbearbeitung in einer mittlern Volksschulklasse.

Vorbemerkung.

Ganz sicher täusche ich mich nicht, wenn ich vermute, dass der eine oder andere Kollege beim Lesen der obenstehenden Ueberschrift etwas unwillig den Kopf schütteln und behaupten wird, das Stoffgebiet wäre für eine 5. oder gar 4. Primarklasse viel zu schwer, verfrüht. Auch mir wäre es vor Jahren so ergangen. Die wiederholte einlässliche Betätigung auf dem Gebiete der Heimatkunde zeigte mir aber mit der Zeit, dass unsere Kinder, namentlich die Buben, ungleich andere, günstigere Voraussetzungen zur Behandlung gewisser Stoffgebiete mit in die Schule bringen, als das früher der Fall war. Wir leben im „elektrischen Zeitalter“. Die Buben hantieren mit Motörchen, Apparaten, Batterien usw. mit einer Selbstverständlichkeit, wie wir vor Jahren etwa mit einem Wasserrädchen oder der Laubsäge.

So wagte ich es schon vor etlichen Jahren, einmal den „Stier bei den Hörnern“ zu packen, wie man so sagt. Ich erklärte nicht nur: Schaut, dort in jenem Haus wird mit Wasserkraft „Elektrisch“ erzeugt. Ich wagte den Versuch, mit der Klasse — es war eine Knabenklasse — einmal der Sache auf den Grund zu gehen. Wir wollten uns das Was, Wie und Warum etwas genauer besehen. Und siehe da: Die Buben begriffen das Prinzip der Stromgewinnung durchwegs. Sie waren mit einem Interesse und einer so überraschenden „Sachkenntnis“ dabei, dass ich es nun mit jeder einigermaßen normal begabten vierten Klasse wage, das Prinzip der Stromgewinnung zu erarbeiten*. Selbstverständlich muss dies auf die allereinfachste Weise geschehen. Die Realschule braucht keine Angst zu haben, dass wir etwa gar zu hoch hinaus wollten. Ist aber einmal dieses Stoffgebiet behandelt, so haben wir für den spätern Geographieunterricht wertvolle Vorarbeit geleistet. Treffen wir auf E.We., so suchen die Kinder ohne weiteres aus der Lage des Werkes, des Flusses, der Talsohle, der landschaftl. Struktur etc. wertvolle Schlüsse zu ziehen. Ueber die Stromgewinnung aber brauchen wir kein Wort mehr zu verlieren.

* Unter schwereren Schulverhältnissen lässt sich vorliegende Arbeit selbstverständlich auch in einer 5. oder 6. Klasse verwenden.

Die folgenden Ausführungen möchten zeigen, wie wir die Sache etwa anpacken.

I. Anknüpfung.

Das Stoffgebiet *B a c h* beschäftigt uns schon einige Zeit. Eine Exkursion bis zur Quelle brachte soviel Material, dass wir, um nicht planlos zu arbeiten, das Geschaute nach folgenden Gesichtspunkten ordneten:

1. Der Bachlauf (Quelle, Bett, Ufer, Grund, Gefälle; Rinne, Bächlein, Bach, Tobel, Schlucht).
2. Wie der übermütige Bach Schaden anrichtet (Schaden im Quellgebiet, am Berg hang, Verheerungen in der Ebene. Bachverbauungen in den beiden Gebieten).
3. Der Bach muss dem Menschen arbeiten helfen. (In frühern Zeiten: Mühlen und Sägen; ober- und unterschlächtige Wasserräder. Heute: *T u r b i n e n*. — Besuch einer Werkstatt, die Turbinen-Antrieb hat.)

II. Ziel:

Wie uns Wasserkraft elektrischen Strom erzeugen muss. (Teilziel zu: Der Bach, das Wasser, muss dem Menschen arbeiten helfen.)

Wir hörten nun allerlei davon, wie der wilde Geselle, der da von den Bergeshöhen herunter stürzt, dem Menschen bei seiner Arbeit helfen muss. Schon seit alten Zeiten verstand man es, den Burschen zum Schaffen zu zwingen. Aber dass der Bach gar einmal dazu gebracht werden könnte, unsern Stuben Licht, dem Herde Wärme, Tausenden von Maschinen gewaltige Kräfte zu schaffen, das hätte man sich vor hundert Jahren nicht träumen lassen. Wisst ihr, wie das geschieht? — Jawohl, durch den elektrischen Strom. Wie der entsteht, könnt ihr noch nicht wissen. Wir wollen aber in der nächsten Zeit versuchen, das verstehen zu lernen. Was für Exkursionen

sind dazu wohl notwendig? Ins Elektrizitätswerk, zu den Röhrenleitungen und schliesslich zum Weiher, zur Stauung. Wir schlagen den u m g e k e h r t e n Weg ein.

III. Erarbeitung.

U n s e r Bach füllt wohl einen stattlichen Weiher, dessen Wasser die Turbinen einer grossen Fabrik zu treiben haben. Es ist uns aber unmöglich, dort die Arbeit des Wassers zu verfolgen. Drum wählen wir zur Erarbeitung des neuen Stoffgebietes Wassersammler des Elektrizitätswerkes, dessen Druckleitungen und schliesslich eben das Elektrizitätswerk selber.

A. Exkursion an die Weiher.

Zwei Weiher sammeln die Wasser für das Elektrizitätswerk. Warum zwei? M e h r Wasser. Das Ueberwasser des obern Weihers kann im untern ausgenützt werden. Der obere Weiher, der Wannenweiher, liegt mehr als 120 m über dem Elektrizitätswerk, der untere zirka 34 m. Es ist der Seminarweiher.

Der Weiher ist ein Becken, das künstlich geschaffen wurde. Das Ufer zieht sich nicht — wie beim Bach — in „die Länge“, sondern rings herum. Uferpflanzen, Uferschutz, „Fallen“ oder Schleusen. Möglichkeit der Wasserentleerung. Eine Schleuse verschliesst den untern Ausfluss, der nur geöffnet wird, wenn man alles Wasser abfliessen lassen will. Wann wird man das tun? Eine zweite Schleuse verschliesst eine Röhre, die unten, aber nicht ganz auf dem Grund, das Wasser aus dem Weiher dem Elektrizitätswerk zuleitet.

Die Schleusen werden genau angeschaut, ihre solide Konstruktion besprochen und begründet. (Zeichnung ins Schülerheft!)

B. Die Druckleitungen.

Aus jedem der beiden Weiher leitet eine Röhre das Wasser dem Elektrizitätswerk zu. Die Leitung aus dem o b e r n Weiher, dem Wannenweiher, ist viel „dünner“. Warum wohl? Grosser Druck des Wassers. Drum eben der Name Druckleitung. Wir vergleichen die beiden Röhren dort, wo sie ins Elektrizitäts-

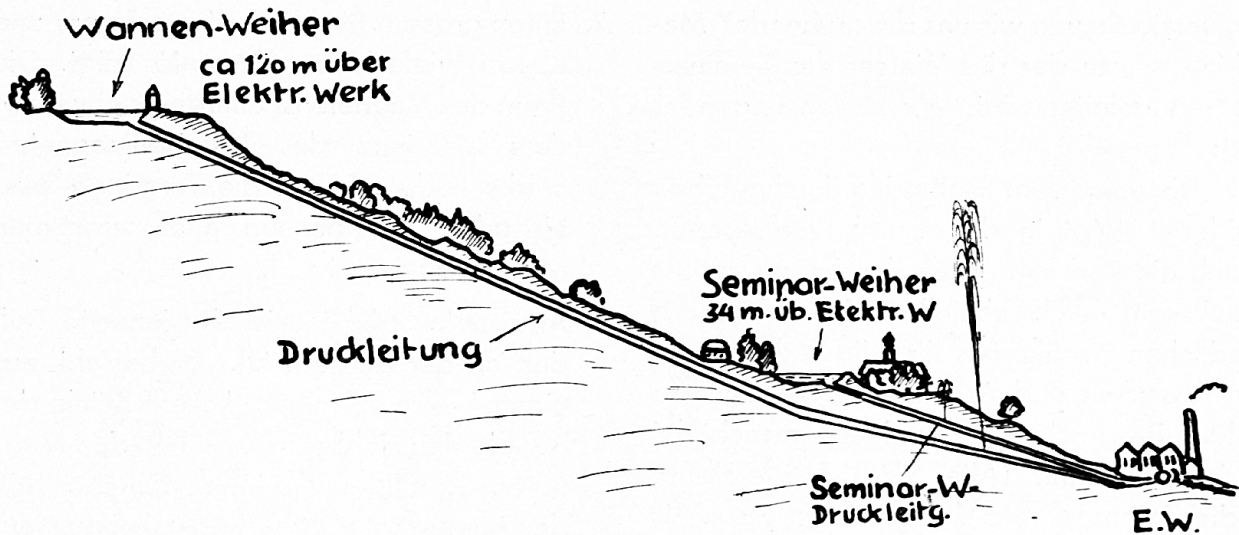
werk eintreten. Denkt einmal, ein Arbeiter schlänge einmal mit dem Pickel ein Loch in die Druckleitung! Das Wasser würde hoch empor springen. Wie hoch wohl? Aus der Seminarweiheröhre fast so hoch, wie der Weiher liegt. Aus der Wannenweiheröhre aber erst? Wer vermöchte wohl mit der Hand ein solches Löchlein zuzuhalten? Niemand! In welcher Röhre hat das Wasser also einen grösseren Druck? In welcher strömt m e h r Wasser dem Elektrizitätswerk zu?

Im S a n d k a s t e n modellieren wir die beiden Weiher, das Bächlein, Wege. Die Druckleitung aus dem Wannenweiher legen wir durch Wiesen und Wege, jene aus dem Seminarweiher führen wir, der Natur entsprechend, zum Teil oberirdisch. Seminar, Bauernhäuser, Elektrizitätswerk und Röhrenleitungen bilden wir aus Ton. Jeder Bub möchte irgend etwas schaffen. Den Wald legen wir mit Moos. Es gibt ein nettes Kleinbild unserer nähern Heimat.

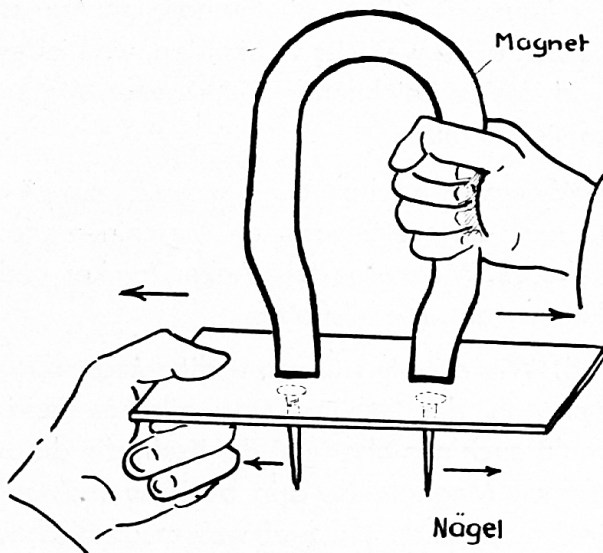
Um aber kein zielloses Drauflosschaffen zu verursachen, bestimmen wir zuerst gemeinsam, wo etwa der Wannenweiher (oberes Ende des Sandkastenbildes), wo das Elektrizitätswerk (unteres Ende), wo der Seminarweiher, das Tobel, die Strasse, der Kreuzacker, das Seminar etc. liegen. Dann schaffen die Knaben allein. Entstehen Verzerrungen des Reliefbildes, so vergleichen wir immer wieder die Natur mit dem im Sandkasten Geschaffenen, schätzen Wegstrecken, Krümmungen etc. An der Wandtafel und im Schülerheft entsteht die Skizze Seite 27 oben.

C. Im Elektrizitätswerk.

1. Bevor wir diesen wichtigen Gang wagen, führen wir in der Schule noch einen interessanten V e r s u c h durch. Die Kinder haben Hufeisenmagnete mitgebracht. Zum Teil sind sie vom Elektrizitätswerk geschenkt worden. Nun lassen wir den Magneten seine Zauberkünste spielen. Er zieht Federn, Nägel, Eisenstücke an. Legen wir diese auf den Tisch und nähern wir den Magneten langsam



von oben oder von der Seite, so springen die kleinen Dingerchen plötzlich dem grossen Magneten entgegen, als ob er sie gerufen hätte. Noch lustiger und interessanter wird die Geschichte, wenn wir zwischen Magnet und Feder oder Nagel erst ein Blatt Papier, dann ein Heft und schliesslich gar ein Brettchen schieben. Wie hurtig die Dingerchen auf der Unterseite des Brettchens umherspringen, derweil sich der Magnet oben hin und her bewegt!



Dass hier eine eigenartige Kraft wirkt, kann jedes sehen. Und dass irgendwo diese Kraft zu klein wird, das Eisenstücklein anzuziehen, stellen wir ebenfalls fest. Da wagen wir — wenn auch nicht gar „fachmännisch“ — das Wirkungsfeld des Magneten als „magnetisches Feld“ zu bezeichnen.

2. Nun geht's dem Elektrizitätswerk zu. Der technische Leiter hat uns bereits die Erlaubnis zum Besuch gegeben. Ein Arbeiter wird uns gerne mit Auskünften dienen.

Bevor wir eintreten, gucken wir noch einmal die Druckleitungen an. Eigentümlich! Als wir die Mühle besprachen, fanden wir, dass man die Wasserkänel über Stützen möglichst hoch aufs Wasserrad zu leiten suchte. Hier, im Elektrizitätswerk, aber verschwinden die Druckleitungen unten ins Haus. Wie's wohl da drinnen aussehen mag?

Fast scheu schreiten die Kinder in die weite Halle, an deren Tür: Eintritt verboten! zu lesen steht. Zwei Seiten lassen durch grosse Fenster Licht hereinfluten. Der Raum ist hoch und weit, der rote Plättliboden sauber. Eine Reihe von Maschinen, die blitzblank dastehen, fesselt aller Blicke. Irgendwo ertönt das geheimnisvolle Surren eines Generators. Sonst aber hat man alle Maschinen abgestellt, um uns eine ungestörte und ungefährliche Besichtigung zu ermöglichen. Dass es aber trotzdem nochmals heisst: Hände auf den Rücken, nichts berühren! ist selbstverständlich.

Wir suchen zuerst die Druckleitungen. Richtig, hier stösst die „dünnere“ des Wannenweiher, dort drüben die dickere des Seminarweiher fast senkrecht aus dem roten Plattenboden empor. Beide Röhren krümmen sich um ein schwarzes Gehäuse.

Zuerst schauen wir uns die „ruhende“ Maschine an, zu der das Wasser des Seminarweihers geleitet wird. Wir stellen folgendes fest:

a) Die unter dem Saalboden durchgeführte Röhre steigt in die Turbine empor. Durch ein Rad kann man den Wasserzufluss regulieren, auch abstellen. Im schwarzen rundlichen Eisenkasten sitzt die Turbine. Deren Aussehen und Arbeitsweise ist uns von frühern Besprechungen und aus mancherlei Bildern bekannt. (Alte S.B.B.-Revue-Hefte, Radio-Zeitungen etc.). Eigenartig, wenn für uns auch nebensächlich, ist, dass das Wasser durch eine Röhre aus der Mitte des Gehäuses das Turbinengehäuse verlässt.

Frage: Würde wohl das Wasser auch noch so hoch empor spritzen, wenn man in die Ausfluss-Röhre ein Loch schläge? Allen ist's klar: Das Wasser hat keine Kraft mehr, diese wird durch die Arbeit an der Turbine verbraucht.

Zweite Frage: Wird in der Turbine auch Wasser verbraucht, so dass weniger herausfließt? Ein allgemeines Lächeln belehrt mich, dass kein Kind so etwas annimmt. Also: Bei der Erzeugung des elektrischen Stromes wird kein Tropfen Wasser verbraucht, nur die Kraft des Wassers wird ausgenützt.

b) Wir stellen weiter fest, dass die Turbinen-Achse aus dem Gehäuse herausreicht. Sie bildet eine lange Stange, eine Eisenwelle. An dieser sitzt ein schweres, glänzendes Schwungrad. (Bedeutung wird kurz erklärt.)

c) Die Achse geht am Schwungrad noch nicht zu Ende. Sie stösst mitten in eine andere „Maschine“ hinein. Diese ist rundlich wie die Turbine, nicht gar so hoch, dafür breiter. Schauen wir uns einmal dieses geheimnisvolle Ding genauer an. Durch einlässliches Betrachten erkennen wir folgende Teile (von aussen nach innen):

1. Ein eisernes Gehäuse, das unten auf einem Zementsockel liegt.

2. Einen grossen Ring, der vier grössere und ebenso viele kleine Magnete trägt. Die Form der Magnete ist allerdings etwas anders als jene des Hufeisenmagnetes. Starke Federn halten die Tragringe auseinander. Wir nennen alles zusammen Magnetgestell.

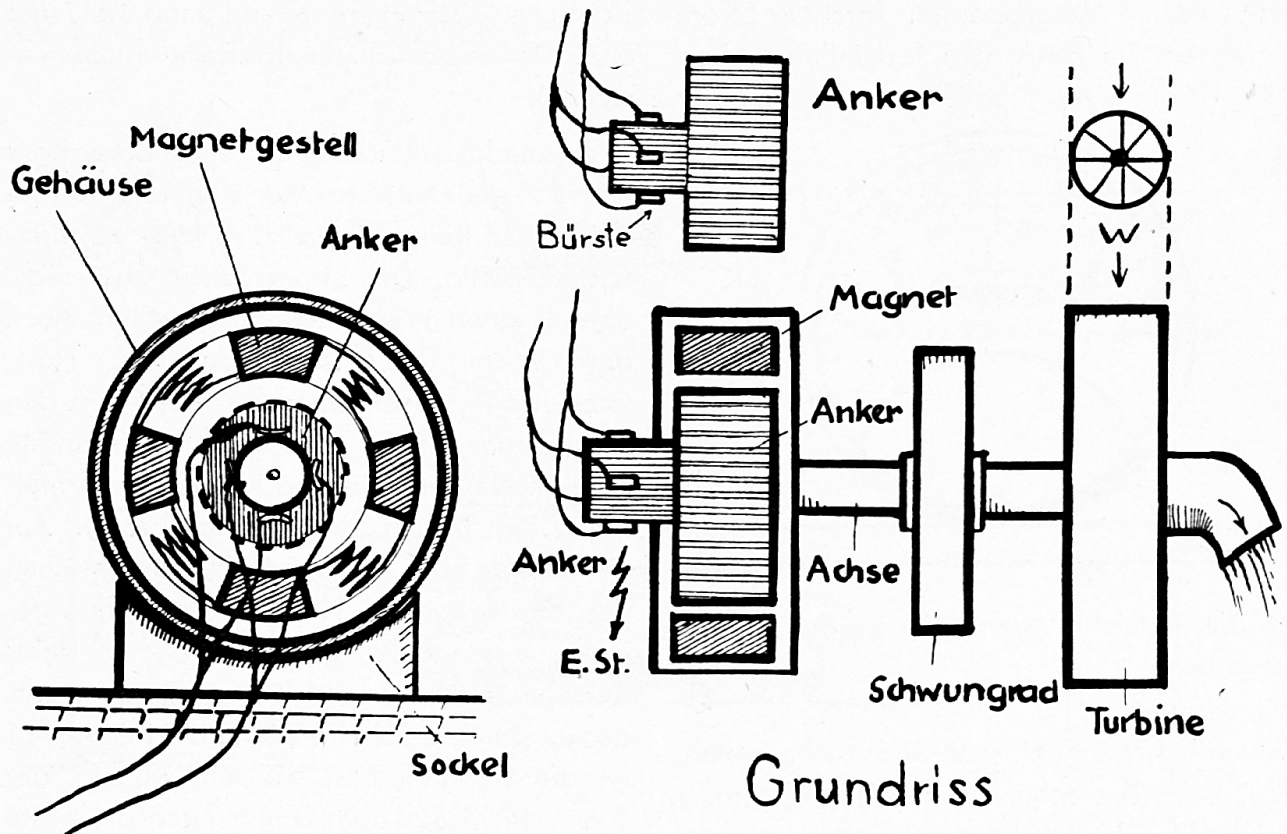
3. Am merkwürdigsten ist der innerste Teil, der an der Achse sitzt. Er besteht aus einem walzenförmigen dickern Stück, das gerade den Hohlraum zwischen den Magneten ausfüllt, und einem dünnern Teil, der herausragt. Der Arbeiter hat uns auf einem Tischlein einen Anker — so benennen wir den ganzen mittlern Teil — zur genauern Besichtigung bereit gelegt. Da können wir die Metallstreifen feststellen, die aussen auf beiden Teilen des Ankers in der Achsenrichtung angebracht sind. Auch die Drähte, die die innern und die äussern Metallstreifen miteinander verbinden, sind gut sichtbar.

Auf einem Blatt Papier entsteht während der Besprechung eine Skizze, wie sie die Zeichnung S. 29 angibt. Grund- und Aufriss werden ohne weiteres verstanden, weil jedes Kind das zu Zeichnende mit eigenen Augen feststellen muss.

Wiederholung und Einprägung der verschiedenen Maschinenteile: Gehäuse, Magnetgestell, Anker (dicker und dünner Teil), Metallstreifen.

d) Wir erinnern uns an die Magnetversuche in der Schule. Magnetisches Feld. Denkt euch nun aber erst die Kraft, die diese grossen Magnete da drin besitzen müssen. Das muss schon ein kräftiges magnetisches Feld sein, da zwischen dem Magnetgestell, wo der Anker steht. Aber schaut, sobald sich die Turbine dreht, flitzt auch dieser Anker herum, und zwar mit Blitzesschnelle. Das sehen wir an einem im Betrieb stehenden Generator.

Also: Das Wasser aus dem Seminarweiher treibt die Turbine, diese durch die Achse den



Anker. Je grösser der Wasserdruck ist, um so rascher und kräftiger ist auch die Turbinendrehung und mit ihr die Ankerbewegung.

Und jetzt geschieht etwas Wunderbares. Sobald sich der Anker dreht, entsteht in den Metallstreifen seines dicken Teiles elektrischer Strom, bei langsamer Drehung nur wenig, bei schnellem Lauf aber viel. Warum geschieht das? Das weiss niemand. Man weiss nur, dass dem so ist; aber den letzten und eigentlichen Grund hat noch kein so gescheiter Mensch herausgebracht. Das ist eben eine jener Kräfte, die der Schöpfer so wunderbar in die Natur hineingelegt hat.

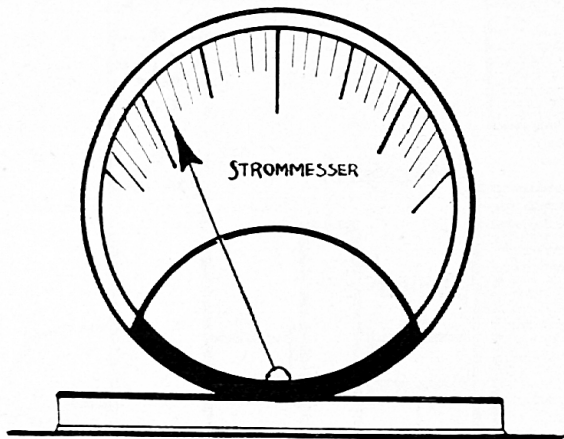
e) Also elektrischer Strom entsteht! Aber lässt man den im Anker drin? Wie kann man ihn herausholen? Ich sehe keinen Hahn wie an Vaters Mostfass, durch den man den „Strom“ herausfliessen lassen könnte. — Ja, ja, das wisst ihr schon: die elektrische Kraft ist nicht flüssig wie Wasser. Man kann sie durch Drähte leiten. Die sind aber nicht etwa an den Anker angebunden. Warum wohl

nicht? Ein gescheiter Mann erfand diese „Bürsten“, die da am hervorstehenden Teil aufliegen, eine oben, eine andere unten und die dritte und vierte zu beiden Seiten. Je die zwei gegenüberliegenden gehören zusammen. Darum leiten nicht vier, sondern nur zwei Drähte den elektrischen Strom heraus.

In dieser wunderbar gescheit gebauten Maschine wird also elektrische Kraft erzeugt. Erzeugt sagt man, nicht gemacht. Wir haben es ja nun selbst erfahren, dass man nicht etwa aus dem Wasser elektrischen Strom macht, wie die Mutter aus den Beeren Konfitüre. Die Wasserkraft wird durch diese Maschine in elektrische Kraft umgewandelt. Wisst ihr, wie man darum diese Maschine nennt? Stromerzeugungsmaschine, oder mit einem Fremdwort: Generator.

f) Dort nahe an der Saalwand, seht ihr eine lange Marmorwand mit vielen „Uhren“. Schaut sie genau an! Nur ein Zeiger, der sich zudem nicht um die Mitte des Gehäuses dreht.

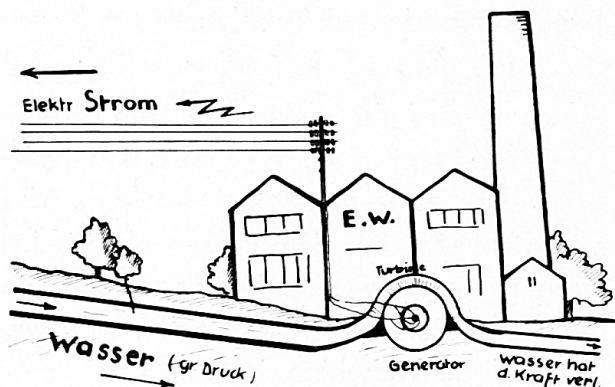
Mit diesen Messapparaten wird der Strom gemessen. Da kann man feststellen, wieviel Strom erzeugt wird und wie stark er



ist. Die Bezeichnungen dafür werdet ihr später lernen.

Und nun?

Nun hat der elektrische Strom zu arbeiten. Wo? Was? Die Schüler berichten! Also muss der elektrische Strom auch dorthin geleitet werden, wo man ihn braucht. Dass dies durch Drähte geschieht, wisst ihr. Lustig ist's schon, wie das Wasser durch so dicke Röhren unten ins Elektrizitätswerk geleitet wird, derweil die elektrische Kraft in so dünnen Drähten übers Dach in die Ferne fährt.



D. Vom elektrischen Strom.

Die Elektrizität ist schon Jahrtausende alt, so alt wie die Erde. Denkt nur an den Blitz! Und doch verstehen es die Menschen noch nicht gar lange, auch diese Kraft zur Arbeit zu zwingen. Viele, viele gescheite Köpfe dachten darüber nach, wie man das zustandebringen könnte. Ein Pariser hatte im Jahre 1832 die erste elektrische Maschine. Der

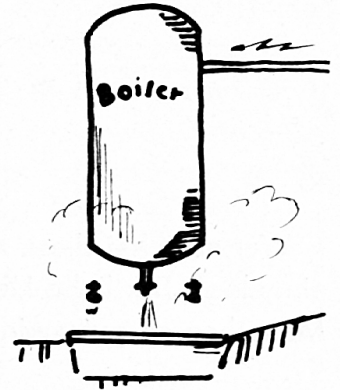
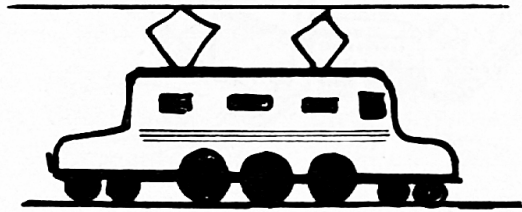
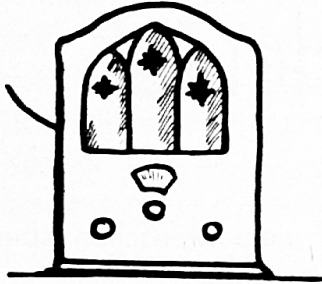
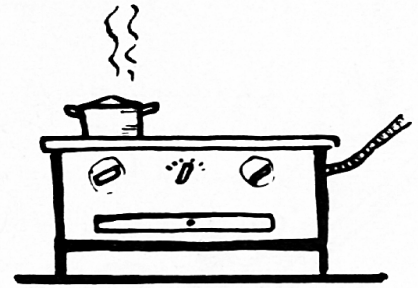
Deutsche W. Siemens erfand anno 1867 die erste Dynamomaschine (Krafterzeugungsmaschine).

Eigenartig ist, dass die elektrische Kraft Strom genannt wird. Man sieht und hört sie doch nicht fließen, und doch fährt sie blitzschnell dahin. Der Strom findet aber nicht überall einen Weg. Metalle leiten ihn. Auch durch Wasser und feuchte Erde fährt er. Holz, Glas und Porzellan aber versperren ihm den Weg. Drum muss er eben durch Kupferdrähte geleitet werden. Die sind in Städten sorgfältig in den Boden eingebettet (Kabel). Auf dem Lande aber sieht man die Stangenreihen der Stromleitungen. Habt ihr auch schon gelesen, was auf den gelben Täfelchen steht? Zeichnet eines ab und bringt mir eure Entdeckung in die Schule! Wenn bei Regenwetter die Stangen nass werden, könnte der Strom leicht aus dem Draht durch die nasse Stange in den Boden fahren. Er hat's fast wie faule Buben. Er ginge am liebsten wieder auf dem kürzesten Weg heim ins Elektrizitätswerk. Das könnte leicht durch die feuchte Erde geschehen. Das wäre ein Kurzschluss!

Dieses Drücken von der Arbeit wird ihm aber verwehrt. Schaut nur einmal so ein Glöcklein an, an denen die Kupferdrähte befestigt sind. (Im Elektrizitätswerk liegt eines zur Besichtigung bereit.) Diese Porzellan-glöcklein werden auch Isolatoren genannt. Sie sind nicht dazu da, Steinwürfen als Ziel zu dienen. Grosser Schaden könnte entstehen, ja sogar Menschenleben vernichtet werden.

Dass der elektrische Strom vieles schaffen muss, habt ihr schon gesagt. Er ist ein gar anstelliger Kerl. Er bringt die Lampe zum Leuchten, heizt den Ofen, das Bügeleisen und den Herd, macht uns warme Stuben und — Kühlräume, grad wie man will, hilft dem Coiffeur die Haare schneiden, dem Zahnarzt die Löchlein bohren, hackt dem Metzger das Fleisch, hobelt und sägt dem Schreiner das Holz und treibt Tausende von Motoren. Ja noch mehr: Elektrischer Strom jagt schwere

Wo wir Strom brauchen:

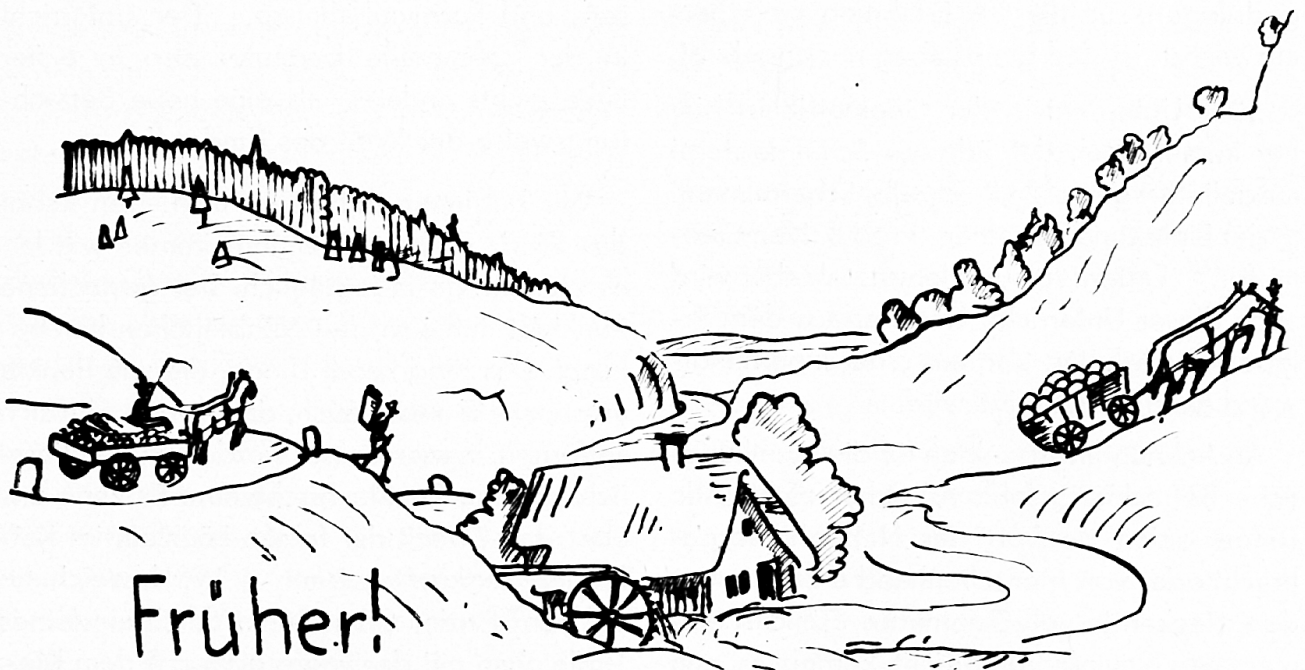


Eisenbahnzüge über Berg und Tal, und zwar mit einer solchen Geschwindigkeit, dass auch die stärkste Dampfloki nicht mehr nachschauen möchte.

Die Elektrizität hat gewaltige Umwälzungen gebracht. In frühern Zeiten musste man Mühlen, Sägen, Fabriken in einsame, oft nur schwer zugängliche Tobel hinunter bauen, um die Wasserkraft ausnutzen zu können. Wie

umständlich war das Zu- und Wegführen der schweren Lasten.

Heute stellt man die Werkstatt und Fabrik hin, wo man will, an gute Strassen, nahe zum Bahnhof. Im Tobel unten aber baut man ein Elektrizitätswerk, nutzt die lebendige Kraft des Wassers aus und schickt sie blitzschnell zur Arbeit herauf in Werkstatt, Mühle, Fabrik oder wo man sie gerade braucht.





Wer aber hat diese Kraft in die Natur hineingelegt? Der liebe Herrgott, der es mit uns Menschen so gut meint. Seine Weisheit hat

sie geschaffen. Wie viele Menschen aber denken in Dankbarkeit daran?

Marienberg/Rorschach.

J. Keel.

Lebensvoller Raumlehrunterricht

Unser aller Streben bei der täglichen Schularbeit geht wohl dahin, die Erkenntnisse für möglichst alle Lehrgegenstände auf der Volksschulstufe aus dem Erfahrungskreis der Kinder, aus der Welt, in der sie täglich leben und spielen, zu gewinnen. Darin sind wir sicher alle einig: Was nicht natürlich und notgedrungen aus diesem Erfahrungskreis herauswächst, ist und bleibt eben nur angelernt.

„Der Unterricht in der Geometrie ist bisher immer noch der ödesten Schulmeisterei ausgeliefert gewesen,“ schreibt Scharrelmann in der Einleitung zu seiner „Produktiven Geometrie“. Lebensvoll und lebensnah aber wird auch dieser Unterricht, wenn er aus dem Erleben der Schüler, also aus einer innern Notwendigkeit, abgeleitet wird.

An Anknüpfungspunkten für die raumkundliche Betrachtung fehlt es sicher nicht. Alle Dinge, seien sie von der Natur hervorgebracht oder von Menschenhand erzeugt worden, stecken ja voll Geometrie. Für den elementaren Raumlehrunterricht kommt es nun

darauf an, diesen altbekannten Dingen gegenüber einen andern, dem Kinde ungewohnten Standpunkt einzunehmen. An den Gegenständen und Formen unserer Umwelt interessiert uns einmal vorläufig nicht ihre Farbe und nicht ihr innerer Aufbau. Wir betrachten an diesen Dingen vorab ihre Größen- und Formverhältnisse. „Der Unterricht in der Geometrie bedeutet also in erster Linie nichts anderes, als eine neue Betrachtungsweise der Welt des Kindes.“

Wir beginnen mit dem Punkt. Den kennt das Kind. Es begegnet ihm immer wieder, es braucht ihn ja tagtäglich. Der gestochene Punkt ist ihm von den Nähblättchen her bekannt. Das Kind kennt Dinge, die wie Punkte aussehen. Es weiss auch, dass Dinge, die sich entfernen, immer kleiner werden und schliesslich uns wie Punkte erscheinen. Es kann uns über den Zweck der feinen Löchlein im Kaffeesieb Auskunft geben. — Wir bezeichnen auf dem Papier einen Punkt durch ein feines Tüpfelchen mit der Feder oder mit dem Blei-