

Zeitschrift: Pädagogische Blätter : Organ des Vereins kathol. Lehrer und Schulmänner der Schweiz

Herausgeber: Verein kathol. Lehrer und Schulmänner der Schweiz

Band: 16 (1909)

Heft: 27

Anhang: Beilage zu Nummer 27 der "Päd. Blätter"

Autor: [s.n.]

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 24.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Blicke ins praktische Leben.

Vor kurzem haben wir das „Begleitwort“ zu einer eben in 6 Hefen bei G. Schroedel in Halle a. S. herausgegebenen „Naturlehre für Schulen“ von A. Meerfag publiziert. Auf besonderes Anraten eines erprobten aktiven Schulmannes entnehmen wir nun die 2. Beilage pro 1909 dieser „Naturlehre“, die sich sicherlich dadurch nur selbst empfiehlt. Nach Ansicht dieses Schulmannes dürften die nachfolgenden Sektionen dem Lehrerstande willkommene Dienste leisten. Das um so mehr, wenn all' diese Sektionen in einer Beilage beisammen sich finden. Wir wollen Sorge tragen, daß die 3. Beilage der Nicht-Lehrern unter unseren Abonnenten wieder mehr bietet, hoffen aber, durch diese rein praktische Beilage unsere Lehrer-Abonnenten zu befriedigen. Dem v. Herrn, der leider mit der Lieferung seiner Arbeit für diese Beilage auch auf Mitte Juni wieder gründlich versagte, die herzlichste Bitte, doch ja auf anfangs September sein Manuskript einzusenden. Nur keine Verschiebung mehr! D. Reb.

1. Der Stubenofen. (Erstes Heft.)

a. Was lehrt das alltägliche Leben von der Einrichtung des Stubenofens?

In der Stube steht an der Wand oder in einer Ecke der Ofen. Ist er aus Kacheln gebaut, so heißt er „Kachelofen“. Hat man ihn aber aus Eisen gefertigt, so führt er den Namen „eiserner Ofen“. Der Kachelofen besteht aus einem Unterbau, aus dem Mittelteil und dem Kopf. Er kann weiß, oder braun, oder grau, oder grün, oder blau aussehen. Die Kacheln können glatt oder verziert sein. Mancher Kachelofen hat vier, mancher aber auch nur drei Seiten. Ein eiserner Ofen ist kleiner als ein Kachelofen; er ist rund und hat schwarze Farbe.

Jeder Ofen hat an der einen Seite zwei Türen, welche aus Gußeisen gefertigt sind. Die obere Tür verschließt den Raum, in dem das Feuer gemacht wird; er heißt der „Feuerungsraum“. Durch die untere Tür wird ein Raum verschlossen, in dem sich die Asche sammelt; er wird „Aschenraum“ genannt. Damit die Asche von dem Feuerungsraum in den Aschenraum fallen kann, sind beide Räume durch Eisenstäbe, welche zwischen sich Ritzen zeigen, getrennt. Diese Eisenstäbe führen den Namen „Feuerrost“.

Von dem Feuerungsraum führt durch den Ofen ein gewundener Gang. Von ihm geht ein Rohr aus Eisenblech in den Schornstein; man bezeichnet es mit dem Namen „Ofenrohr“.

b. Was nützt uns der Stubenofen?

In dem Feuerungsraum werden Holz und Kohle verbrannt. Dadurch wird der Ofen warm und erwärmt die Stube. Der Rauch, welcher

von dem Holz und der Kohle aufsteigt, geht vom Feuerungsraum durch das Ofenrohr in den Schornstein und von dort oben auf dem Hause in die Luft.

Das Zimmer muß täglich tüchtig gelüftet werden, wenn es im Ofen gut brennen und er schnell warm werden soll.

c. Beobachtungsaufgaben.

Sieh' zu, wie im Ofen Feuer gemacht wird! —

Wann werden die Ofentüren geschlossen? —

Welche Stellen des Kachelofens werden am wärmsten? —

Wie kommt das?

2. Der Kachelofen und der eiserne Ofen.

An einem Kachelofen wird die eiserne Ofentür eher warm als die Kacheln.

Ergebnis: Daraus ersehen wir, daß ein eiserner Ofen schneller warm wird, als ein Kachelofen; ein eiserner Ofen heizt also das Zimmer schneller.

Berührt man einige Stunden nach dem Heizen zuerst die Ofentür und dann die Kacheln, so bemerkt man, daß die Ofentür schon kalt ist, während die Kacheln sich noch warm anfühlen.

Ergebnis: Durch einen Kachelofen bleibt also das Zimmer länger warm, als durch einen eisernen Ofen.

Denkfragen: Welchen schnellen Erfolg hat man durch das Heizen eines eisernen Ofens? — Welche Annehmlichkeit haben wir durch einen Kachelofen?

3. Der Gang der Wärme.

Um von dem Ofen Wärme zu erhalten, können wir uns an den Ofen stellen, oder wir beschäftigen uns in der Stube und lassen die Wärme zu uns kommen. Damit wir merken, wie die Wärme zu uns kommt, treten wir vor die Ofentür, wenn die Kohlen glühen und öffnen mit einem Hacken die Tür. Wir fühlen, daß wir an der Seite unseres Körpers, die wir der geöffneten Ofentür zuehren, sehr warm werden. Es ist gerade so, als wenn wir an einem heißen Tage in der Sonne gehen. Wir bemerken dann, daß wir durch die Sonnenstrahlen sehr warm werden. Der Ofen schießt also die Wärme so aus, wie die Sonne die Sonnenstrahlen zu uns sendet.

Ergebnis: Der Ofen „strahlt“ die Wärme aus.

Lehnen wir uns an den warmen Ofen, so kommt die Wärme von den Kacheln sogleich zu unserem Körper und geht nicht erst durch die Luft.

Ergebnis: Der Ofen hat die Wärme in unseren Körper „geleitet“.

Beobachtungsaufgaben: Stelle dich in einiger Entfernung von der geöffneten Ofentür eines geheizten Ofens auf und merke, wie der Ofen Wärme ausstrahlt. — Halte die Hand an den geheizten Ofen und fühle, wie die Wärme zu dir geleitet wird.

4. Das Sicherstellen der Schultafel.

a. Was lehrt das alltägliche Leben davon?

Die Schultafel steht auf einem Gestell. Das Gestell hat 3 Beine. Das dritte Bein steht hinter den beiden vorderen. Setzt man das dritte Bein weit nach hinten, so kann man sich überzeugen, daß die Tafel sicher steht, wenn man von vorn auf die Tafel drückt. Setzt man das dritte Bein des Gestelles dicht an die beiden vorderen Beine, so kann man durch einen Druck auf die Tafel dieselbe leicht umwerfen.

b. Wann steht die Schultafel sicher?

Das Tafelgestell wurde so gestellt, daß das dritte Bein weit von den vorderen entfernt stand. Jetzt wurden die drei Beine auf dem Fußboden mit Linien verbunden. Dadurch wurde auf dem Fußboden zwischen den Beinen des Gestells ein Stück des Fußbodens abgegrenzt. Dieses Stück des Fußbodens nennt man die „Standfläche“ der Tafel. — Darauf wurde das dritte Bein des Gestells dicht an die beiden vorderen gestellt. Auch jetzt wurde die Standfläche der Schultafel durch Kreidestriche auf dem Fußboden abgegrenzt. — Die Standfläche, die zuletzt gezeichnet worden ist, ist kleiner als die zuerst gezeichnete. Als die Standfläche groß war, stand die Tafel sicher; als sie klein war, konnte man die Tafel leicht umwerfen.

Ergebnis: Je größer demnach die Standfläche ist, umso sicherer steht die Schultafel. So ist es bei allen Körpern.

Beobachtungsaufgabe: Stelle eine Zigarrentiste auf eine ihrer beiden kleinen Seiten. Wie heißt die Seite, auf der die Zigarrentiste steht? Versuche, ob sich die Kiste leicht oder schwer umstoßen läßt. Jetzt befestige unter die Standfläche ein Stück dicke Pappe, das größer ist als die Standfläche. Versuche, ob sich die Kiste leichter oder schwerer umstoßen läßt als vorher, da das Stück Pappe noch nicht darunter befestigt war. Was lernst du aus deinem Versuch?

Denkfragen: Weshalb sind die Beine des Stuhls unten nach außen geschweift? Weshalb stehen die Speichen eines Rades nach außen? Weshalb hat die Lampe eine große Standfläche?

5. Die Kreide.

a. Was lehrt das alltägliche Leben von der Kreide?

An der schwarzen Wandtafel wird mit weißer Kreide geschrieben, weil die weiße Farbe der Kreide sich von der schwarzen Farbe der Wandtafel sehr gut unterscheidet. Man kann deshalb die weißen Kreidestriche an der schwarzen Wandtafel von weither sehen. — Die Kreide ist weich; denn man kann davon leicht etwas abschaben.

b. Weshalb kann man mit Kreide an der Wandtafel schreiben?

Wenn man mit der Kreide auf der Tafelfläche schreibt, so hält die Tafelfläche Teile der weichen Kreide fest und die Kreideteilchen halten sich an der Tafel fest. Zum Festhalten gehört aber eine Kraft. Die Kraft, welche bewirkt, daß Teile der Kreide an der Tafel hängen bleiben, nennt man „Anhangskraft“.

Ergebnis: Man kann also mit Kreide an der Wandtafel schreiben, weil sich in der Tafel und in der Kreide Anhangskraft befindet.

c. Woher erhalten wir die Kreide?

Wie es große Berge gibt, die aus Stein bestehen, so finden wir auch in unserem Königreiche große Berge, die aus Kreide bestehen. Diese Berge sehen schmutzig weiß aus; weshalb? Um Schreibkreide zu bekommen, werden von diesen Kreidebergen Stücke losgeschlagen. Diese Stücke werden dann nach allen Orten an die Kaufleute geschickt, und von denen wird die Kreide verkauft. Für fünf Pfennige erhält man schon ein faustgroßes Stück.

Denkfragen: Weshalb bleibt die Farbe an den Wänden sitzen? Weshalb kann man Figuren auf einem Bogen austuschen? Aus welchem Grunde bleibt die Farbe an den Dielen haften? Wo kannst du noch die Wirkung der Anhangskraft bemerken?

6. Der Schwamm und das Löschpapier.

a. Was lehrt das alltägliche Leben vom Schwamm und vom Löschpapier?

Soll die Tafel abgewischt werden, so benutzt man einen nassen Schwamm. Schwamm kauft man in faustgroßen Stücken. Er hat eine gelbe Farbe. Um ihn naß zu machen, taucht man ihn ins Wasser; dann drückt man das überflüssige Wasser heraus. — Das Löschpapier ist weiches Papier; es kann verschiedene Farbe haben. Man legt es in das Heft, um die Tinte aufsaugen zu lassen.

b. Wie kommt es, daß das Wasser in den Schwamm und in das Löschpapier eindringt?

Beschaut man sich den Schwamm, so sieht man an ihm viele kleine Löcher. Das sind die Anfänge von kleinen Röhren, welche sich durch den Schwamm ziehen. Viele dieser Röhren sind so eng, daß man gerade noch ein Haar hindurchziehen könnte; man nennt sie deshalb „Haarröhrchen“.

Versuch: Hält man in ein Trinkglas mit Wasser eine enge Glasröhre, so sieht man, daß das Wasser in der Röhre höher steht als im Glase. Diese Kraft, welche eine Flüssigkeit in einer Haarröhre emporzieht, nennt man „Haarröhrchen-Anziehungskraft“.

Auch das Löschpapier wird von vielen Haarröhrchen durchzogen. Legt man das Löschpapier auf nasse Schrift, so ziehen die Haarröhrchen die Tinte auf; denn auch sie besitzen Haarröhrchen-Anziehungskraft; die Schrift ist dann trocken. Die

Schrift ist doch zu sehen, weil immer noch genug Tinte am Schreibpapier hängen geblieben ist.

Ergebnis: Der Schwamm saugt das Wasser und das Böschblatt saugt die Tinte auf, weil sie von Haarröhrchen durchzogen werden. Die Haarröhrchen ziehen durch die Haarröhrchen-Anziehungskraft die Flüssigkeiten auf.

Denkfrage: Weshalb nehmen beim Abtrocknen nasser Gegenstände die Tücher die Feuchtigkeit auf?

Häusliche Beschäftigung: Halte die eine Ecke eines Stückes Zucker in Wasser oder Kaffee und sieh', wie die Flüssigkeit emporsteigt. Weshalb steigt die Flüssigkeit in den Zucker?

7. Die Herstellung der Tafelschwämme. (Zweites Heft.)

a. Was lehrt das alltägliche Leben von den Tafelschwämmen?

Um die Schiefertafel und auch die Wandtafel zu reinigen, benutzt man den Schwamm. Der Schwamm ist eine harte, lockere Masse; man nennt sie Hornmasse. Diese Hornmasse läßt sich zusammendrücken und dehnt sich, nachdem der Druck nachläßt, wieder zu ihrer wahren Größe aus.

b. Was ist Hornmasse?

Um das zu verstehen, müssen wir uns daran erinnern, daß z. B. die Gans, die Ente, das Huhn Knochen haben. Die Knochen stützen das Fleisch und geben dem Körper die Gestalt. Das, was wir Tafelschwamm nennen, ist ein Teil eines Tieres, das man Schwamm nennt. An Stelle der Knochen hat das Tier die Hornmasse. Diese Hornmasse ist also von Fleisch umgeben und stützt das Fleisch. Diese Tiere leben tief unten im Mittelländischen Meere und sind dort am Gestein festgewachsen. Die klumpenförmigen Tiere werden von Reuten, welche sich in das Wasser hinunterlassen, losgeschnitten und an das Ufer gebracht. Hier wird das Fleisch von der Hornmasse losgedrückt. Diese Hornmasse wird nun gereinigt und als Tafelschwamm in den Handel gebracht.

c. Weshalb eignet sich der Tafelschwamm zum Gebrauch?

Soll die Tafel mit dem Schwamm gelöscht werden, so muß er feucht sein. Taucht man den trockenen Schwamm ins Wasser, so bringt dieses ein. Dadurch wird der Schwamm auch größer. Das Wasser kann eindringen, weil der Schwamm viele kleine Löcher zeigt, die man Poren nennt. Das sind die Anfänge von Röhren, welche den ganzen Schwamm durchziehen.

Ergebnis: Weil der Schwamm Poren hat, sagt man: Er ist porös.

Da der Schwamm porös ist, kann er Wasser aufnehmen. Beim Aufnehmen des Wassers lockert sich der Schwamm auf; deshalb wird er größer. Ist der Schwamm eingetaucht und ausgedrückt, so bleibt er stundenlang feucht, weil das Wasser aus ihm nur langsam verdunstet. Der Schwamm wischt gut ab, weil die Hornmasse die Kreide- und Schieferstriche leicht wegnimmt.

Gedächtnisfrage: Bei welcher Gelegenheit hast du noch gesehen, daß der Schwamm benutzt wird?

8. Die Doppelfenster.

a. Was lehrt das alltägliche Leben von den Doppelfenstern?

In vielen Wohnungen hat man doppelte Fenster. Zwischen den äußeren und inneren Fenstern ist Luft eingeschlossen. Hat es sich draußen sehr abgekühlt, so beschlagen einfache Fenster an der Innenseite; Doppel-

fenster aber beschlagen nicht. Ist es draußen kalt, so bedecken sich einfache Fenster mit einer Eisschicht; man sagt: „Sie gefrieren“. Doppelfenster jedoch gefrieren nicht.

b. *Weshalb beschlagen und gefrieren einfache Fenster?*

Versuch: Haucht man gegen eine Fensterscheibe, so bemerkt man, daß sie beschlägt. Wischt man mit dem Finger das Beschlagene ab, so ist der Finger naß geworden. In der warmen Luft, die an die Scheibe gehaucht wurde, befand sich also Wasser. Die Scheibe faßte sich kalt an. Wenn also warme Luft, in der sich Wasser befindet, an eine kalte Fensterscheibe kommt, so setzt sich Wasser an die Fensterscheibe.

Ergebnis. Die einfachen Fenster beschlagen also, wenn es sich draußen sehr abgekühlt hat. Dann setzt sich das Wasser der wärmeren Stubenluft an die Innenseiten der Fensterscheiben, man sagt: Das Fenster ist beschlagen.

Denkfrage. Weshalb beschlägt die Wasserflasche, wenn sie frisch gefüllt in die Stube gebracht wird?

Wenn es draußen sehr kalt wird, so gefrieren die Wasserteilchen der Luft, die sich an die Innenseite der Fensterscheiben ansetzen, zu Eis, und es entstehen dann die Eiszeichnungen am Fenster, die wir Eisblumen nennen, weil diese Eiszeichnungen Pflanzenblättern gleichen.

c. *Weshalb beschlagen und gefrieren Doppelfenster nicht?*

Die Luft, welche zwischen den Doppelfenstern eingeschlossen ist, ist ein schlechter Wärmeleiter. Die warme Luft des Zimmers kommt also nur bis zu den inneren Fenstern. Da diese nicht genügend kalt sind, setzt sich das Wasser der Stubenluft nicht an; die inneren Fenster beschlagen dann nicht. Da die zwischen den Doppelfenstern eingeschlossene Luft ein schlechter Wärmeleiter ist, so erwärmt sie sich nicht so sehr, daß sie ihr Wasser an die äußeren kalten Fenster absetzt; deshalb beschlagen auch die äußeren Fenster nicht.

Ergebnis: Die Doppelfenster beschlagen also nicht, weil die Luft zwischen den Doppelfenstern nicht so warm ist, daß sie ihr Wasser an die kalten äußeren Fenster ansetzen kann.

Da sich bei Doppelfenstern kein Beschlag findet, ist auch bei strenger Kälte an den Scheiben kein Wasser vorhanden, das zu Eis gefrieren könnte; deshalb gefrieren Doppelfenster nicht.

Doppelfenster haben also den Vorzug, daß sie nie beschlagen und nie gefroren sind, sondern stets klar und durchsichtig erscheinen.

Wenn einige Doppelfenster dennoch beschlagen und gefrieren, so kommt das daher, daß die inneren Fenster nicht dicht schließen, so daß

die warme Luft im Zimmer die eingeschlossene Luft zwischen den Doppelfenstern nach und nach erwärmt. Dann setzt die erwärmte eingeschlossene Luft ihren Wassergehalt an die Innenseite der Außenfenster. Schließen die äußeren Fenster nicht dicht, so wird die Luft zwischen den Doppelfenstern so sehr abgekühlt, daß die inneren Fenster so kalt werden, daß Wasser aus der Stubenluft sich an sie setzt; sie beschlagen dann.

d. Welchen anderen Vorteil haben wir von den Doppelfenstern?

Die Leute haben Doppelfenster eingerichtet, weil sie bemerkt haben, daß geheizte Zimmer mit einfachen Fenstern bald kalt wurden. Sobald man Doppelfenster einsetzte, blieb das Zimmer länger warm. Das hat seinen Grund darin, daß die zwischen den Doppelfenstern eingeschlossene Luft ein schlechter Wärmeleiter ist und die Zimmerwärme nicht nach außen gelangen läßt.

Ergebnis: Von den Doppelfenstern haben wir also auch den Vorteil, daß sie die Zimmer warm halten.

Denkfragen: Weshalb ziehen wir uns im Winter wollene Sachen an? Weshalb hat ein Pelz wärmer als ein Winterüberzieher? Weshalb halten Fausthandschuhe wärmer als Fingerhandschuhe?

9. Das Thermometer.

Womit mißt man die Länge eines Zimmers? Womit mißt der Kaufmann die Ware ab? Womit mißt man Flüssigkeiten? Auch die Wärme kann man messen; man mißt sie mit einem Wärmemesser oder Thermometer.

a. Was lehrt das alltägliche Leben vom Thermometer?

Ein Thermometer findet man in den meisten Wohnungen. Es besteht aus einer dünnen Glasröhre. Diese endigt unten in einer hohlen Kugel. Oben ist die Röhre zugeschmolzen. In der hohlen Kugel und in einem Teile der Röhre befindet sich Quecksilber. Die Röhre ist auf einem Brettchen befestigt. Zu beiden Seiten der Röhre sieht man auf dem Brettchen längere und kürzere Striche. Die Strecke zwischen je zwei Strichen nennt man einen Grad; deshalb nennt man alle Striche zusammen „Gradeinteilung oder Skala“. Oben auf dem Brettchen sieht man ein C. Das ist die Abkürzung des Namens Celsius (Celsius war Professor und hat das Thermometer so eingerichtet, wie es heute ist). Damit die Kugel mit Quecksilber nicht so leicht zerbrechen wird, befindet sich vor der Kugel ein Gitter. — Bei einem der langen Striche steht eine Null. Bei dem nächsten langen Strich über der Null steht eine Zehn; darauf folgt bei den langen Strichen eine 20, 30, 40, 50,

60, 70, 80, 90, 100. Meistens reicht die Gradeinteilung nur bis 50, weil sehr hohe Wärmegrade von unserer Luft nicht erreicht werden.

Wieviel Grade stehen zwischen 0 und 10? zwischen 0 und 20? zwischen 0 und 50? zwischen 0 und 100?

In der Mitte zwischen zwei langen Strichen steht ein kürzerer Strich. Wieviel Grade sind zwischen 0 und dem ersten kürzeren Striche über 0? Welche Ziffer müßte bei dem kürzeren Strich zwischen 10 und 20 stehen? Welche Ziffer müßte bei dem kürzeren Strich zwischen 20 und 30 stehen? Welche Ziffer müßte bei dem kürzeren Strich zwischen 40 und 50 stehen? usw.

Zeige an der Zeichnung vom Thermometer 5 Grad, zeige 10 Grad, zeige 15 Grad, zeige 20 Grad, zeige 35 Grad.

Man schreibt nicht immer das Wort Grad, sondern setzt dafür oben rechts neben die Ziffer eine kleine Null. Lies 5° , 14° , 23° , 29° .

Auch unter Null sehen wir lange, kürzere und kleine Striche. An den langen Strichen stehen auch 10 oder 20, oder 30 usw. Bei den kürzeren Strichen müßte auch 5, oder 15, oder 25 usw. stehen.

Die Grade über Null nennt man „Wärmegrade“, während man die Grade unter Null als „Kältegrade“ bezeichnet. Zeige an der Zeichnung des Thermometers 10 Grad Kälte, 15 Grad Kälte, 20° Kälte, 25° Kälte.

Die Wärmegrade kennzeichnet man mit einem stehenden Kreuz, die Kältegrade mit einem kleinen wagrechten Strich. Beide Zeichen setzt man vor die Ziffer. Lies: $+12^{\circ}$, $+21^{\circ}$, -16° , -14° , $+14^{\circ}$, -9° , $+2^{\circ}$. Außer dem Thermometer nach Celsius gibt es bei uns noch Thermometer nach Réaumur. Réaumur zählt über Null 80 Grade. Seine Grade sind also größer als die des Celsius.

b. Welchen Dienst leistet uns die Röhre mit Quecksilber?

Versuch: Ein Fläschchen wird ungefähr bis zur Hälfte mit Wasser, das mit roter Tinte gefärbt ist, gefüllt. Durch den Korken, der die Flasche verschließt, wird eine Glasröhre geschoben. Diese reicht in die Flüssigkeit hinein. Wird die Flasche über einer Flamme erwärmt, so steigt das Wasser in der Röhre empor. Wir sehen dabei nicht, daß die Flüssigkeit in der Flasche weniger wird. Es scheint also mehr Flüssigkeit geworden zu sein; man sagt: „Die Wärme hat das Wasser ausgedehnt.“

Steht das Fläschchen einige Zeit auf dem Tische, so sinkt das Wasser in der Röhre wieder; denn das Fläschchen mit der Flüssigkeit kühlt sich ab. Es scheint wieder weniger Wasser zu werden; man sagt:

„Beim Erkalten zieht sich das Wasser zusammen.“ So ist es bei allen Körpern, ganz gleich, ob sie fest, flüssig oder luftförmig sind. Deshalb sagt man: „Wärme dehnt die Körper aus, und Kälte zieht sie zusammen.“ Auch das Quecksilber ist flüssig. Wird die Luft wärmer, so dehnt die Wärme das Quecksilber aus; es steigt dann in der Röhre. Je wärmer die Luft wird, um so mehr steigt das Quecksilber. Kühlt sich die Luft ab, so zieht sich das Quecksilber zusammen; es sinkt dann in der Röhre. Je kühler es wird, um so mehr zieht sich das Quecksilber zusammen. Wird es kalt, so sinkt das Quecksilber unter Null.

Ergebnis: Das Quecksilber zeigt also an, wieviel Wärmegrade oder Kältegrade die Luft hat.

c. Welche Arten der Thermometer sind zu nennen?

Bei manchen Thermometern sieht man statt des Quecksilbers eine rote oder blaue Flüssigkeit in der Röhre. Diese Flüssigkeit heißt Weingeist; deshalb nennt man ein solches Thermometer „Weingeist-Thermometer“. Wie wird man ein Thermometer nennen, dessen Röhre mit Quecksilber gefüllt ist? Weingeist ist so hell wie Wasser. Er ist blau oder rot gefärbt, weil man ihn so in der Röhre besser sieht.

Außer dem Thermometer, das im Zimmer hängt und welches man deshalb Zimmerthermometer nennt, benutzt man ein Thermometer, um zu sehen, ob das Badewasser die genügende Wärme hat. Ein solches Thermometer heißt Badethermometer. Es besteht auch aus einer Röhre, in welcher sich Quecksilber oder Weingeist befindet. Neben der Röhre erblickt man auch eine Gradeinteilung. Die Quecksilber- und die Gradeinteilung sind von einer weiteren Glasröhre umgeben. Diese Glasröhre wird von einer Holzeinfassung gehalten. Soll mit dem Badethermometer gemessen werden, so taucht man es in das Wasser, läßt es einige Zeit darin liegen und liest dann ab, wieviel Grad das Wasser besitzt. — Um die Wärme oder Kälte im Freien festzustellen, bringen viele Leute außen am Fenster ein Thermometer an, das Fensterthermometer genannt wird.

Beobachtungsaufgaben: Lies an jedem Tage vom Thermometer ab, wieviel Grad Wärme oder Kälte es zeigt. — Wie wird die Größe eines Plättbolzens durch die Wärme und durch Erkalten verändert? Wann schließt eine Ofentür besser, wenn sie heiß, oder wenn sie kalt ist? — Wann lassen sich genau passende Glacehandschuhe leichter anziehen, im heißen Sommer oder an einem kalten Wintertage?

10. Der Klang der Kirchenglocken.

a. Was lehrt das alltägliche Leben davon?

Die Kirchenglocken rufen uns in das Gotteshaus und begleiten mit ihrem Klang den Entschlafenen zur Ruhe.

Man kann öfters die Beobachtung machen, daß der Klang der Kirchenglocken an manchen Tagen deutlicher gehört wird, als an anderen.

b. Woher kommt das, daß der Klang der Kirchenglocken an verschiedenen Tagen verschieden ist?

Die Luft ist manchmal besser, manchmal weniger gut dazu geeignet, die Schallwellen weitergehen zu lassen.

Die Schallwellen können in der Luft leichter weiterreisen:

1. wenn die Luft kälter ist, also im Winter;
2. wenn es nicht windig ist; denn der Wind verweht die Wellen;
3. wenn es nicht regnet oder schneit; denn Regentropfen oder Schneeflocken stören die Schallwellen;
4. wenn es heiteres Wetter ist; denn bei trübem Wetter laufen die Schallwellen nicht so schnell und gehen auch nicht so weit.

Beobachtungsaufgabe: Achte an verschiedenen Tagen auf die Deutlichkeit des Klanges der Kirchenglocke, auf die Deutlichkeit des Rufes, wenn dir etwas zugerufen wird, auf die Deutlichkeit des Schlages eines Steinklopfers.

11. Das Plätteisen. (Drittes Heft.)

a. Was lehrt das alltägliche Leben von dem Plätteisen?

Das Plätteisen besteht aus einer unten glatten und oben gewölbten Eisenhülle, in welche ein Bolzen paßt. Das Herausfallen des Bolzens wird durch einen Schieber verhindert. Oben auf der Eisenhülle befindet sich ein Eisenteil, der mit einer Holzhülle umgeben ist; es ist der Griff des Plätteisens. Soll das Plätteisen benutzt werden, so wird der Bolzen glühend gemacht und dann in die Eisenhülle gesteckt. Ein solches Eisen heißt Bolzenplätteisen.

Anderer Plätteisen bestehen aus einem unten platten Eisenkasten, der oben durch einen Deckel, welcher hinten durch Scharnier befestigt ist, verschlossen werden kann. Wird der Deckel auf den Eisenkasten gedrückt, so halten ihn Federn, die an den Seiten des Kastens angebracht sind, auf demselben fest. Auf dem Deckel befindet sich der Griff des Plätteisens. Der Eisenkasten dieses Plätteisens wird mit Holzkohle gefüllt. Diese wird angezündet. Die glühende Kohle macht den Eisenkasten heiß. Statt der gewöhnlichen Holzkohle wird auch sogenannter „Glühstoff“ verwendet. Das ist Holzkohle, die noch besonders zubereitet ist, damit sie besser glüht und mehr Hitze gibt. Ein solches Eisen heißt Kohlenplätteisen. Die Wäsche wird, nachdem sie gestärkt worden ist, geplättet, d. h. mit dem heißen Plätteisen überstrichen, damit sie steif werden soll.

b. Weshalb wird die Wäsche durch Plätten steif?

Vor dem Plätten wird die Wäsche gestärkt. Die Wäschestücke, welche besonders steif werden sollen, z. B. Kragen, Chemisette, Stulpen werden roh gestärkt. Die Stärke wird dabei in kaltes oder lauwarmes Wasser geschüttet. Da sich Stärke im Wasser nicht auflöst, entsteht eine milchige Flüssigkeit. In dieser werden die gewaschenen und getrockneten Wäscheteile eingeweicht. Dadurch werden sie von Stärkewasser durchzogen. Nachdem sie ausgebrückt worden sind, damit

das überflüssige Stärkewasser abfließt, werden sie so feucht, wie sie sind, sogleich geplättet.

Versuch: Schüttet man in ein Probierglas etwas Stärke, gießt ein wenig Wasser darauf und erhitzt das Ganze über einer Flamme, so quillt die im Wasser schwimmende Stärke zu einer gallertartigen Masse auf. Diese Masse nennt man Stärkewasser oder Dextrin. Der Buchbinder gebraucht Dextrin zum Kleben. Wenn also Dextrin trocknet, so wird es hart und klebt.

Dadurch, daß die mit Stärkewasser durchzogene Wäsche mit dem heißen Plätteisen überstrichen wird, verwandelt sich die Stärke in Stärkewasser oder Dextrin. Durch die Hitze des Plätteisens trocknet auch das Stärkewasser in den Wäschestücken, z. B. in dem Kragen, fest und macht ihn steif.

Beobachtungsaufgaben: Sieh' zu, wie das Plätteisen zum Plätten zurechtgemacht wird. — Beobachte, wie man Wäsche plättet.

Denkfragen: Weshalb ist das Plätteisen, wie der Name sagt, aus Eisen gemacht? — Aus welchem Grunde ist der Griff des Plätteisens mit einer Holzhülle umgeben?

12. Der Blitzableiter.

a. Was lehrt das alltägliche Leben vom Blitzableiter?

Auf vielen Häusern sehen wir Blitzableiter angebracht. Ein Blitzableiter besteht aus einer Eisenstange, die bis 6 Meter lang sein kann. Sie ist oben mit einer vergoldeten Spitze versehen. Diese Eisenstange ragt vom Dache senkrecht zum Himmel. Von dem unteren Teil dieser Eisenstange geht am Dache und am Hause herab ein Drahtseil oder eine bandförmige Eisenstange und führt in die Erde. Der Blitzableiter ist dazu am Hause angebracht, damit der Blitz, wenn er aus der Wolke auf das Haus niederfährt, am Blitzableiter entlang in die Erde geht. Man darf sich also bei einem Gewitter nie in der Nähe des Blitzableiters aufhalten.

b. Weshalb kann der Blitzableiter das Haus schützen?

Die senkrecht auf dem Dache aufgerichtete Stange, die den Blitz auffangen soll, heißt „Auffangstange“. Das Drahtseil oder die bandförmige Eisenstange, die in die Erde führen und den Blitz hinableiten sollen, heißen die „Ableitung“. Die Ableitung führt tief in die Erde bis zum Grundwasser. Hier ist an ihr eine verzinnte Kupfer- oder Eisenplatte von 1 Quadratmeter Größe befestigt; diese Platte heißt „Erdbplatte“.

Da der Blitzableiter aus Eisen gefertigt worden ist, ist ersichtlich, daß Eisen den Blitz gut in die Erde leiten kann; man sagt deshalb: Eisen ist ein guter Leiter der Elektrizität.

Ergebnis: Gute Leiter der Elektrizität sind z. B. alle Metalle; Silber und Kupfer leiten am besten.

Da Kupfer für Blitzableiter zu teuer ist, verwendet man Eisen.

Mauersteine leiten den Blitz nicht, ebenso leitet das Glas der Fensterscheiben den Blitz nicht.

Ergebnis: Stoffe, welche die Elektrizität schlecht leiten, nennt man schlechte Leiter.

Da Mauersteine und Fensterscheiben schlechte Elektrizitätsleiter sind, werden sie vom Blitze zertrümmert.

Ist also ein Haus mit einem Blitzableiter versehen, so fährt beim Einschlagen der Blitz am guten Leiter der Elektrizität, nämlich am eisernen Blitzableiter, herab, ohne das Haus zu zerstören. Weil Wasser auch ein guter Leiter der Elektrizität ist, führt die Ableitung mit der Erdplatte bis ins Grundwasser. So ist der Blitz für das Haus unschädlich gemacht, und zwar schützt jede Auffangstange eine Kreisfläche; deren Durchmesser dreimal so lang ist, wie die Auffangstange.

Besitzt ein Haus, auf welches der Blitz herniederfährt, keinen Blitzableiter, so richtet der Blitz außer der Zertrümmerung noch dadurch Schaden an, daß er brennbare Stoffe entzündet; denn der Blitz ist Licht, und Licht bringt, wie wir an den Sonnenstrahlen bemerken können, Wärme mit sich.

Trifft ein Blitz auf seinem Wege durch das Haus keine brennbaren Stoffe, so kann er nicht zünden; man spricht dann vom „kalten Schlage“.

Die Größe der Wärme des elektrischen Funkens zeigt uns ein Versuch.

Versuch: Taucht man ein Stück Watte in eine leicht brennbare Flüssigkeit und hält es schnell zwischen die Kugeln der Elektrifiziermaschine, wenn Funken überspringen, so entzündet sich das Stück Watte. — Der im Vergleich zum Blitz sehr schwache elektrische Funke besitzt also schon so viel Wärme, daß er zünden kann. Daraus kann man auf die bedeutende Wärme schließen, die der Blitz besitzt.

Beobachtungsaufgaben: Sieh' dir Blitzableiter genau an. — Benutze die Gelegenheit, die Anlage eines Blitzableiters genau zu beobachten.

13. Die Beleuchtung der Eisenbahnwagen.

a. Was lehrt das alltägliche Leben von der Beleuchtung der Eisenbahnwagen?

Bei Eintritt der Dunkelheit werden die Eisenbahnwagen erleuchtet. Zu diesem Zwecke befindet sich an der Decke jeder Abteilung ein Brenner, der von einer halbkugligen Glasglocke, die nach unten gerichtet ist, geschützt wird. Damit der Reisende eine Seite der Glasglocke oder beide

dunkel machen kann, lassen sich Gardinen, welche an Bügeln sitzen, über die Glocke ziehen.

Das Anzünden der Lampen wird von einem Bahnbeamten besorgt. Er läuft, wenn der Zug auf einer Station hält, auf den Wagen entlang, hebt den Deckel, der sich in der Decke des Wagens über einer Gasflamme befindet, auf und zündet die Lampen an.

b. *Wodurch werden die Eisenbahnwagen erleuchtet?*

Das Licht, wodurch die Eisenbahnwagen erhellt werden, ist meistens Gaslicht. Unter jedem Eisenbahnwagen ist ein eiserner langer Kessel befestigt; das ist der Gaskessel. Von diesem Gaskessel gehen Röhren in den Wagen und führen zu den Brennern. Nur von den Bahnbeamten können Gaskessel und Brenner durch einen kunstvollen Schlüssel geöffnet und geschlossen werden.

Dieses Leuchtgas der Eisenbahnwagen besteht aus Fettgas und Acetylen, Fettgas wird aus Braunkohlen hergestellt; Acetylen ist das Gas, welches in den Radfahrerlaternen brennt. Das Leuchtgas, welches in den Eisenbahnwagen brennt, ist also ein Mischgas.

Wie auf eine Petroleumlampe immer wieder von neuem Petroleum gefüllt werden muß, so ist es auch nötig, den Gaskessel unter jedem Eisenbahnwagen von Zeit zu Zeit wieder mit Leuchtgas zu füllen. Zu diesem Zwecke werden nach den verschiedenen Stationen von der Haupt-Betriebs-Inspektion der Eisenbahn Güterwagen gesandt, auf denen große Gaskessel, die mit Mischgas gefüllt sind, liegen, und zwar liegen auf jedem Güterwagen meistens drei Gaskessel. Soll ein Gaskessel eines Eisenbahnwagens wieder gefüllt werden, so wird er durch einen dicken Schlauch mit einem der großen Gaskessel verbunden. Da das Gas in die großen Gaskessel mit großer Kraft hineingepreßt worden ist, strömt dasselbe sehr heftig in den kleinen Kessel, so daß das Füllen desselben in etwa drei Minuten geschehen ist. So werden alle Gaskessel der Eisenbahnwagen einer Station gefüllt. Dann fährt der Güterwagen mit den großen Gaskesseln zur nächsten Station, um auch dort die Gaskessel der Eisenbahnwagen mit Gas zu versehen.

Beobachtungsaufgaben: Sieh' dir auf dem Bahnhofe den Gaskessel, der unter jedem Eisenbahnwagen angebracht ist, an. — Gib bei einer Bahnfahrt acht, wie die Lampen in dem Wagen angezündet werden. — Sieh' dir eine Lampe in dem Bahnwagen an.

14. Das Barometer. (Viertes Heft.)

a. Was lehrt das alltägliche Leben vom Barometer?

Vielfach findet man in den Wohnungen ein Barometer. Es kann aus einer langen Röhre bestehen, die zum Teil mit Quecksilber gefüllt ist. Dieselbe ist auf einem langen, schmalen Brett befestigt. Oben auf diesem Brette ist zu beiden Seiten der Röhre eine Gradeinteilung sichtbar; auf dieser steht verzeichnet 70, 71 usw. bis 80 cm. Hier sieht man auch die Bezeichnungen: „Trocken. Beständig. Schön Wetter. Veränderlich. Wind. Regen. Sturm.“ Wenn das Quecksilber in der Barometerröhre unter 77 cm fällt, so sagen die Leute: „Es wird schlechtes Wetter geben; denn das Barometer fällt.“ Steigt das Quecksilber in der Barometerröhre, so hören wir von den Leuten: „Das Wetter wird schön“, oder wenn es schön ist: „Es bleibt schön; denn das Barometer steigt.“ Da dieses Barometer das kommende Wetter durch Quecksilber anzeigt, nennt man es „Quecksilberbarometer“.

Es gibt aber auch Barometer, die das Aussehen einer großen Taschenuhr haben. Sie bestehen aus einem Metallgehäuse. In demselben ist ein Deckel sichtbar, der kreisförmige Vertiefungen zeigt. Auf der Mitte des Deckels befindet sich ein Zeiger, der auf einer bogensförmigen Gradeinteilung anzeigen kann. Auch auf dieser Gradeinteilung sind die Bezeichnungen 70, 71 bis 80 cm angebracht. Außerdem findet man auch auf dieser Gradeinteilung die Ausdrücke: „Trocken. Beständig usw.“ Oft ist das Metallgehäuse auch mit einem geschnitzten Holzrahmen umgeben, wodurch das Barometer ein gefälliges Aussehen erhält. Da dieses Barometer nur aus Metall besteht, wird es als „Metallbarometer“ bezeichnet. Geht bei einem Metallbarometer der Zeiger über 76 cm, so sagen die Leute: „Das Wetter wird schön“, oder, wenn es schön ist: „Es bleibt schön; denn das Barometer steigt“. Geht der Zeiger unter 76 cm, so vermuten die Leute Regen; denn dieses Zurückgehen des Zeigers bezeichnet man als Fallen des Barometers.

b. Weshalb steigt und fällt das Quecksilber im Barometer?

Versuch: Füllt man ein Wasserglas mit Wasser, deckt eine Glas- oder Pappscheibe darauf und stülpt das Glas, indem man es umkehrt, in ein mit Wasser gefülltes Waschbecken, so wird man, wenn man die Scheibe unter dem Glase wegzieht, bemerken, daß das Wasser nicht aus dem Glase herausläuft.

Erklärung: Auf der Wasseroberfläche des Waschbeckens ruht Luft. Würde das Wasser aus dem Wasserglase herausfließen, so müßte das Wasser im Waschbecken steigen. Daraus, daß die Luft das Ausfließen des Wassers aus dem Glase verhindert, sehen wir, daß die Luft, die auf die Wasseroberfläche des Waschbeckens drückt, schwerer ist als das Wasser im Glase. — Das Wasser fließt also nicht aus dem Glase, weil die Schwere der Luft das Ausfließen verhindert.

Beim Quecksilberbarometer ist an Stelle des Wasserglases die lange Glasröhre vorhanden, an Stelle des Waschbeckens befindet sich unten an der Glasröhre eine gefäßartige Erweiterung; sie gleicht einer Flasche. Wegen dieser gefäßartigen Erweiterung heißt ein solches Barometer „Gefäßbarometer“. An Stelle des Wassers ist in der Glasröhre Quecksilber enthalten. Bei der Herstellung des Barometers wurde die Glasröhre mit Quecksilber gefüllt und dann oben zugeschmolzen. Als das Quecksilber nun zurücktrat, entstand über der langen Quecksilbersäule ein luftleerer Raum. Hier kann also die Luft nicht auf das Quecksilber drücken. Sie kann nur auf die Quecksilberoberfläche in der gefäßartigen Erweiterung einen Druck ausüben. Die Luft ist nun so schwer, daß sie das Quecksilber in dem langen Teil der Röhre in der Höhe hält.

Ergebnis: Das Quecksilber wird also in der Quecksilberöhre in der Höhe gehalten, weil die Schwere der Luft das Ausfließen des Quecksilbers verhindert.

Wird die Luft wasserreich, so wird sie leichter; sie kann dann nicht mehr das Quecksilber in der Röhre so hoch drücken; denn eine Menge Wasserdampf wiegt nur $\frac{1}{8}$ so viel wie eine gleiche Menge trockene Luft. Die Quecksilbersäule fällt deshalb, und die Leute sagen: „Es wird schlechtes Wetter“. Sie können recht haben; denn der Wassergehalt der Luft kann sich zu Regentropfen sammeln.

Ist wenig Wasser in der Luft, so ist sie schwerer. Sie kann deshalb einen größeren Druck auf die Quecksilberfläche in der gefäßartigen Erweiterung ausüben; deshalb steht das Quecksilber in der langen Röhre hoch. Die Leute sagen dann nicht ohne Grund: „Das Wetter bleibt beständig“, oder „Das Wetter wird schön“; denn, da wenig Wasser in der Luft enthalten ist, ist Aussicht auf Regen nicht vorhanden.

c. Weshalb kann das Metallbarometer die Schwere der Luft anzeigen?

Der mit kreisförmigen Vertiefungen versehene Deckel ist die Oberseite einer metallenen Schachtel, die luftleer gemacht worden ist: Sie zeigt auf dem Deckel Vertiefungen, weil dadurch die Oberfläche desselben vergrößert wird. Ist die Luft wasserarm, also schwer, so drückt sie den Deckel mehr nach innen, als wenn sie wasserreich, also leichter ist. Dieser verschiedene Luftdruck wird durch den Zeiger auf der Gradeinteilung angezeigt. Drückt die Luft sehr auf den Deckel, so zeigt der Zeiger eine hohe Zahl der Gradeinteilung, nämlich über 76 cm an, drückt sie weniger auf den Deckel, so zeigt er eine niedere Zahl, also unter 76 cm an. Man kann demnach aus dem höheren oder niedrigen Zeigerstande auf das Wetter schließen. Wie nämlich?

Da der Luftdruck fortgesetzt bald mehr, bald weniger auf dem Deckel ruht, so verliert das Metallbarometer mit der Zeit seine Genauigkeit.

d. Wie wird das Barometer sonst noch verwendet?

Die Erdoberfläche wird von der Luft umgeben, und zwar nimmt man an, daß die Luftkugel etwa 100 km dick ist. Wenn man an demselben Tage und zu derselben Zeit den Stand des Barometers in einem Tale und auf dem daranliegenden Berge abliest, so wird man einen Unterschied im Stande der beiden Barometer merken. Das kommt daher, daß auf dem Berge weniger Luft auf dem Barometer lastet als im Tale; denn die ganze Luftkugel vom Tale bis zur Spitze des Berges kann auf das Barometer auf dem Berge nicht drücken. Es ist nun festgestellt worden, daß das Barometer 1 mm weniger anzeigt, wenn man 10 m in die Höhe steigt. Man könnte also die Höhe eines Berges durch das Barometer berechnen, wenn die Luft in jeder Höhe gleich schwer wäre. Das ist aber nicht der Fall; denn mit der Luft verhält es sich ebenso, wie z. B. mit übereinandergelegten Betten. Die unten liegenden Betten werden von den oben liegenden zusammengedrückt. So werden auch die unteren Luftschichten von den oberen zusammengedrückt; sie sind deshalb dichter und somit schwerer. Man hat nun durch Versuche festgestellt, um wieviel man jedesmal in die Höhe steigen muß, damit das Barometer fortgesetzt 1 mm weniger zeigt. Die Höhe nimmt dann immer um 10 m zu.

So kann man das Barometer auch dazu verwenden, die Höhe von Bergen zu messen.

Da aber der Gehalt an Wasser und die größere oder geringere Wärme die Luft leichter oder schwerer machen, so sind die Höhenmessungen mit dem Barometer selten ganz richtig.

Wie der Barometerstand mit der Höhe der Berge abnimmt, erfieht man daraus, daß festgestellt worden ist, daß das Barometer z. B. auf dem Brocken (1145 m hoch) 66 cm, auf der Schneelippe (1600 m hoch) 62 cm zeigt.

Daher, daß man mit dem Barometer die Schwere der Luft messen kann, hat es auch seinen Namen erhalten; denn Barometer heißt Luftschweremesser.

Zählt man die Barometerstände eines Ortes Tag für Tag in einem ganzen Jahre zusammen und teilt die Summe durch die Anzahl der Tage, so findet man den „mittleren Barometerstand“ eines Ortes.

Beobachtungsaufgabe: Vies alle Tage vom Barometer ab und beobachte, ob es das Wetter richtig anzeigt.

15. Die elektrischen Lampen.

a. Was lehrt das alltägliche Leben von dem elektrischen Lichte?

In manchen Häusern werden die Stuben durch elektrisches Licht erleuchtet. Die elektrischen Lampen sitzen entweder an den Armen eines Kronleuchters, oder sie sind an Wandarmen angebracht. Eine Tischlampe hat meistens nur eine Lampe; diese ist auf einem Fuße befestigt. Die elektrische Lampe besteht aus einem Glasgefäß, das man seiner Form nach mit einer Birne verglichen hat; man nennt es deshalb „Glasbirne“. In der Glasbirne ist ein bogenförmiges Fädchen sichtbar. Dieses glüht und gibt uns das Licht; deshalb nennt man dieses Licht auch „elektrisches Glühlicht“. Von jeder elektrischen Lampe gehen zwei Drähte aus. Diese führen an der Wand entlang. Mit diesen Drähten an der Wand steht ein Knopf in Verbindung, der in seiner Mitte einen Griff zeigt.

Soll die elektrische Lampe uns Licht geben, so wird an dem Griff gedreht; sofort gerät das Fädchen in ihr ins Glühen.

Straßen und Plätze werden vielfach durch elektrische Bogenlampen beleuchtet. Diese bestehen aus einem kugelförmigen Glasgefäß, das an einem hohen Träger befestigt ist. In dem kugelförmigen Glasgefäß befinden sich zwei Kohlenstifte, die übereinander stehen. Wenn der elektrische Strom durch die Kohlenstifte geht, entsteht das elektrische Bogenlicht.

b. Wie kommt es, daß das Fädchen ins Glühen gerät?

Versuch: Zu diesem Versuch ist nötig: ein elektrisches Element und ein Stück möglichst dünner Eisendraht.

Das elektrische Element besteht aus einem flaschenförmigen Gefäße, in welchem sich Chromsäure befindet. Man nennt es deshalb auch Chromsäure-Element. Durch einen Schieber können in die Chromsäure Platten geschoben werden; es sind Kohlen- und Zinkplatten. Auf dem Gummideckel des Elements sind zwei Klemmschrauben sichtbar. In diesen werden Kupferdrähte, die mit Seide umwickelt sind, festgeschraubt.

Befestigt man zwischen den Enden des Kupferdrahts eines elektrischen Elements ein Stück Eisendraht und taucht dann die Platten in die Chromsäure, so glüht der Draht. Es kommt auch vor, daß der Draht glühend zerspringt.

Erklärung: Dadurch, daß die Kohlen- und Zinkplatten die Chromsäure berühren, wird Elektrizität erzeugt, die man „Berührungselektrizität“ nennt. Die Berührungselektrizität führt auch den Namen „Galvanismus“. Die Elektrizität wird in den Kupferdrähten weitergeleitet; denn Kupfer leitet die Elektrizität gut. Die Kupferdrähte sind mit Seide umwickelt, weil Seide die Elektrizität schlecht leitet: Seide ist also ein schlechter Leiter der Elektrizität. Die Drähte können deshalb den Tisch berühren, und doch geht die Elektrizität nicht in denselben hinein; denn die Seide verhindert das Austreten der Elektrizität

aus dem Kupferdraht. Man sagt deshalb: Die Seide ist ein Isolator; denn jeden Nichtleiter bezeichnet man mit diesem Namen. Geht die Elektrizität durch den Eisendraht, so erhitzt sie ihn so stark, daß er glüht. Der Eisendraht kann auch glühend zerspringen. Das kann daher kommen, daß der elektrische Strom zu stark ist, und daß der Draht in der Luft glüht. An jeder elektrischen Birne sieht man deshalb eine Ziffer, die uns sagt, wie stark der Strom sein darf, der durch das Fädchen der Birne geht. Dieses Fädchen in der Birne kann ein dünnes Platindrähtchen oder ein Kohlenfädchen sein. Damit das Fädchen besser hält, ist die Glasbirne luftleer gemacht worden.

Statt des Elements ist für die Beleuchtung einer ganzen Stadt eine große Maschine vorhanden, durch welche Elektrizität erzeugt wird; man nennt sie Dynamomaschine.

Durch den Griff am Knopfe an der Wand kann man nun den Strom durch die Drähte hindurchgehen lassen, oder man kann ihn von der elektrischen Birne abschließen; deshalb kann man durch eine Drehung des Griffs die Birne leuchten lassen und durch eine abermalige Drehung das Glühen verhindern.

c. Wie entsteht das elektrische Bogenlicht?

Versuch: Zu diesem Versuche ist nötig: eine elektrische Batterie mit Kupferdrähten und zwei Kohlenstäbchen.

Eine elektrische Batterie besteht aus mehreren Elementen. Die Kupferdrähte führen dann die Elektrizität von allen Elementen weg. — Befestigt man an den Enden der Kupferdrähte Kohlenstäbchen und taucht die Batterie ein, so wird man, wenn man die Kohlenstäbchen bis auf einen kleinen Zwischenraum nähert, bemerken, daß die Spitzen der Kohlenstäbchen glühen und Licht ausstrahlen.

Dasselbe findet in der elektrischen Bogenlampe statt. Durch die Kohlenstäbe in derselben wird der elektrische Strom geleitet. Dadurch erglügen die Spitzen, und die Elektrizität geht vom oberen Kohlenstabe zum unteren in einen Lichtbogen über; deshalb heißt das Licht „Bogenlicht“. Mit der Zeit brennen die Kohlenstifte an den Spitzen ab. Dann stehen die Spitzen zu weit auseinander, und es kann keine Elektrizität von einem Stabe zum andern überspringen. Die Lampe kann dann also nicht mehr leuchten; deshalb ist an den großen Bogenlampen eine Vorrichtung angebracht, welche die beiden Kohlenstäbe immer in die genügende Entfernung von einander schiebt. Man sagt: Die Kohlenstifte werden immer in der richtigen Differenz gehalten und nennt eine solche Lampe „Differenziallampe“. Da der obere Kohlenstift schneller kürzer wird als der untere, so ist er in der Lampe dicker als der untere, damit das Abbrennen beider Kohlenstifte gleichmäßig geschieht. An jedem Tage müssen neue Kohlenstifte eingesetzt werden. Zu diesem Zwecke kann die Lampe durch ein Drahtseil vom Träger herabgelassen werden. Der Teil der Lampe, der die Kohlenstifte trägt, kann aus dem kugelförmigen Glasbehälter herausgezogen werden. Nach dem Einsetzen der neuen Kohlenstäbe wird der Teil wieder in die Glasglocke eingeführt. Daraus ist zu ersehen, daß die Glasglocke nicht luftleer sein kann. — Auch die elektrischen Bogenlampen bekommen die Elektrizität von der Dynamomaschine.

Beobachtungsaufgaben: Beobachte, welches Licht das hellste ist, Petroleumlicht, Gaslicht oder elektrisches Licht. — Sieh' bei Gelegenheit zu, wie eine elektrische Glühlampe zum Glühen gebracht wird. — Beobachte, welches Licht ruhiger ist, elektrisches Glühlicht oder elektrisches Bogenlicht.

16. Die Dezimalwage.

a. Was lehrt das alltägliche Leben von der Dezimalwage?

Sollen in der Landwirtschaft z. B. Kartoffeln oder Säcke mit Getreide abgewogen werden, so verwendet man dazu die Dezimalwage. Wie bei der Kaufmannswage ist ein Wagebalken und eine Schale für die Gewichte zu unterscheiden. Statt der Schale, auf welche bei der Kaufmannswage die Ware gesetzt wird, ist eine Platte vorhanden. Auf diese wird der Sack gesetzt. Um durch diese Wage das Gewicht festzustellen, braucht man nur den zehnten Teil von dem, was die Ware wiegt, als Gewicht auf die Schale zu setzen. Die Wage ist im Gleichgewichte, wenn die beiden Nasen, von denen die eine sich am Wagebalken, die andere am Gestell befindet, in gleicher Höhe stehen. Die Wage kann durch einen Handgriff, den der Wagebalken feststellt, in Ruhe gebracht werden.

b. Weshalb braucht man bei der Dezimalwage nur den zehnten Teil des Gewichts anzuwenden?

Verseuche: Durchbohrt man einen Stab in der Mitte und befestigt ihn mittels einer Achse an einem Gestell, so kann man das Ganze als Hebel benutzen. Man befestigt unten am Stabe in gleichen Abständen Löcher zum Anhängen von Gewichten. Hängt man in der Mitte des einen Hebelarms 200 Gramm, so braucht man an das Ende des andern Hebelarms nur 100 Gramm anzuhängen, um den Hebel ins Gleichgewicht zu bringen. — Hängt man an die erste Lese 1 Kilogramm, also 1000 Gramm, so genügt es, an das Ende des andern Hebelarms 100 Gramm zu hängen, damit der Hebel im Gleichgewicht ist. — Schiebt man eine Last über einen Stab und läßt zwei Personen an den Enden desselben angreifen, um die Last aufzuheben, so werden beide Personen die Last tragen, und zwar hat derjenige mehr zu tragen, dem die Last am nächsten ist. — Befestigt man auf einer Leiste nahe an dem einen Ende durch Bindfaden einen Mauerstein und hebt ihn, indem man das eine Ende der Leiste hebt und das andere auf der Erde ruhen läßt, so stellt die Leiste auch einen Hebel vor. Die Stelle, wo sich der Hebel dreht, liegt auf der Erde, also an dem einen Ende des Hebels. Einen solchen Hebel, bei dem sich die Stelle, an der er sich dreht, an dem einen Ende desselben befindet, nennt man einen „einarmigen Hebel“.

Diesen einarmigen Hebel teilt man in fünf gleiche Teile und befestigt den Mauerstein am ersten Teilstrich vom Drehungspunkte. Wiegt nun der Mauerstein ein Kilogramm, so kann man sich davon überzeugen,

daß durch Anwendung des einarmigen Hebels Kraft gespart wird, wenn man den Mauerstein durch den Hebel hebt und in die andere Hand ein Gewicht von einem Kilogramm nimmt.

Ergebnis: Wenn man einen einarmigen Hebel zum Heben einer Last anwendet, so wird Kraft gespart.

Ist der einarmige Hebel so eingerichtet, wie er beschrieben worden ist, so gebraucht man nur den fünften Teil von dem Gewichte der Last als Kraft anzuwenden, um die Last zu heben.

Anwendung: Setzt man auf die Brücke der Dezimalwaage z. B. eine Last, welche 50 Kilogramm wiegt, so kann man sie mehr nach vorn oder nach hinten setzen. Denkt man an die beiden Personen, welche auf einem Stabe eine Last tragen, so wird man einsehen, daß das Setzen der Last ganz gleich ist, die Waage muß immer die 50 Kilogramm tragen. Wir setzen nun die Last z. B. so auf die Brücke, daß von den 50 Kilogramm auf dem einen Ende 30 und auf dem anderen Ende 20 Kilogramm ruhen.

Das Ende der Brücke, auf dem 20 Kilogramm der Last drücken, hängt an dem oberen Hebel, und zwar am ersten Teilpunkt. Der andere Hebelarm, an dem die Kraft wirkt, ist zehnmal so lang als die Strecke, an der die 20 Kilogramm hängen; folglich braucht man nur zwei Kilogramm Gewicht in die Wagschale zu setzen, um die 20 Kilogramm zu heben.

30 Kilogramm von den 50 Kilogramm Last ruhen auf dem äußeren Ende der Brücke, und zwar ruht dieses äußere Ende auf einem einarmigen Hebel, der sich unter der Brücke befindet. Dieser einarmige Hebel ist in fünf Teile eingeteilt; die 30 Kilogramm ruhen auf dem ersten Teilpunkt. Folglich braucht man nur von den 30 Kilogramm den fünften Teil, um sie zu heben, das sind sechs Kilogramm. Diese sechs Kilogramm hängen an dem Ende des oberen Hebels. Dieser Hebelarm ist halb so lang als der andere Hebelarm, an dem die Schale mit Gewichten hängt; deshalb ist es nur nötig, die Hälfte von sechs Kilogramm, also drei Kilogramm in die Gewichtschale zu legen, um die sechs Kilogramm zu heben.

Im ganzen müssen also $2 + 3 = 5$ kg Gewicht in die Schale gelegt werden, um die Last von 50 kg zu wiegen.

Ergebnis: Bei der Dezimalwaage ist die Last stets zehnmal so groß als das Gewicht, welches nötig ist, die Last so weit zu heben, daß die Dezimalwaage im Gleichgewichte ist.

Denkfragen: Wie groß ist die Last, wenn das Gewicht 20 kg, 14 kg, $25\frac{1}{2}$ kg, $36\frac{3}{4}$ kg, 16,4 kg, 22,8 kg schwer ist? Wieviel

Gewicht muß man aufsehen bei einer Last von 150 Kilogramm, 270 Kilogramm, 540 Kilogramm?

Beobachtungsaufgabe: Gib acht, wie gewogen wird, und bestimme das Gewicht der Last.

17. Der Branntwein. (Fünftes Heft.)

a. Was lehrt das alltägliche Leben vom Branntwein?

Das Branntweintrinken ist leider heute noch, besonders bei armen Leuten, sehr Sitte. Keines der alkoholischen Getränke ist dem Menschen so gefährlich wie der Schnaps. Nirgends sieht man daher so häufig Berauschte, als bei einer schnapstrinkenden Bevölkerung. Der Schnaps kommt unter sehr verschiedenen Namen in den Handel: Rognak, Rüm-mel, Ingwer, Benediktiner und andere, auch die Farbe kann eine sehr verschiedene sein.

b. Wie wird der Branntwein hergestellt?

Branntwein bereitet man entweder aus Körnern (Roggen-, Weizen-, Gerstenkörnern) oder aus Kartoffeln. Aber auch aus Zuckerrüben, Kir-schen, Pflaumen, Birnen, Heidelbeeren und anderen wird Branntwein gewonnen.

Die Herstellung einer alkoholartigen Flüssigkeit, die man Branntwein nennt, aus Körnern gestaltet sich ebenso, wie die Herstellung des Bieres. Man setzt jedoch kein Hopsen zu. Die gegorene Maische wird aber destilliert, d. h. durch Kochen in dazu eingerichteten Gefäßen wird der Alkohol von dem Wasser möglichst geschieden. Dadurch erhält man eine Flüssigkeit, die sehr reich an Alkohol ist. Man nennt sie rektifizier-ten Spiritus. Das Destillieren der alkoholartigen Flüssigkeit geschieht in Brennereien. Durch Zusatz von Zucker und Likören werden dann die verschiedenen Arten des Branntweins hergestellt.

Liköre sind starke Branntweine, denen man die Auslaugung von Blättern, Blüten, Früchte, Wurzeln zugesetzt hat, wodurch sie den eigent-lichen Geruch und Geschmack erhalten.

Zuckerrüben-, Kirsch-, Pflaumen-, Birnen-, Wachholder-, Heidel-beersaft und andere werden ebenfalls durch Gärung und Destillation in Branntwein übergeführt.

Kartoffeln enthalten keinen Zuckersaft. Sie sind aber reich an Stärke. Zur Branntweingewinnung aus Kartoffeln stellt man aus ge-kochten Kartoffeln einen Brei her. Diesem wird Gerstenmalz zugesetzt. Das Gerstenmalz bewirkt, daß sich die Stärke des Kartoffelbreis in Zucker verwandelt. Der zuckerhaltige Brei wird nun ausgedrückt. Die

dadurch erhaltene süße Flüssigkeit bringt man zum Gären, indem man Hefe zusetzt. Dann wird die gegorene Flüssigkeit destilliert und von dem schädlichen Fuselöl befreit. Auch diese alkoholische Flüssigkeit wird durch Zusatz von Likören zu Branntwein mit verschiedenen Namen verarbeitet. — Der Kartoffelbrei, den man von der Branntweinbereitung als Rückstand behält, wird unter dem Namen „Schlempe“ als Viehfutter verwendet.

Wird der aus Körnern oder Kartoffeln hergestellte Alkohol nicht mit Likören vermischt, so hat man Spiritus. Spiritus und spiritusöse Getränke sind Genussmittel und müssen versteuert werden. Wird aber der Spiritus nicht zum Trinken, sondern zum Brennen (Brennspritus) oder als Zusatz zum Polieren der Möbel verwendet, so braucht er nicht versteuert zu werden. Damit nun der Staat nicht betrogen wird, indem man vorgibt, den Spiritus als Brennspritus zu verwenden, und ihn dennoch zum Trinken verwendet, wird er für diese Verbrauchszwecke denaturiert, d. h. mit schlecht riechenden und schlecht schmeckenden Stoffen vermischt, die ihn zum Genuße ungeeignet machen.

c. Wie stellt man fest, wieviel Alkohol eine Flüssigkeit enthält?

Zur Prüfung, wieviel Alkohol der Branntwein enthält, benutzt man die Branntweinwaage, welche man auch Alkoholometer oder Aräometer nennt. Die Branntweinwaage besteht aus einer fingerstarken Glasröhre, die ein Thermometer enthält. Die obere Fortsetzung der Röhre ist dünn; sie enthält auch eine Gradeinteilung. Die fingerstarke Röhre trägt als unteren Anhang eine kugelförmige Erweiterung, die zum Teil mit Quecksilber gefüllt ist.

Versuch: Schüttet man in ein Medizinfläschchen einige Schrotkörner und senkt das Fläschchen in ein Glas mit Wasser, so sieht man, daß das Fläschchen einsinkt. Merkt man sich am Fläschchen die Stelle, bis zu welcher es eingesunken ist, und senkt es dann in ein Glas, das mit Spiritus gefüllt ist, so wird man bemerken, daß das Fläschchen in Spiritus tiefer einsinkt als in Wasser.

Erklärung: Brennspritus enthält außer Alkohol auch noch etwas Wasser. Ist viel Wasser in Brennspritus enthalten, so sinkt das Fläschchen nicht so tief ein, als wenn wenig Wasser darin vorhanden ist.

Ergebnis: In Alkohol sinken schwere Körper mehr ein als in Wasser. Je mehr Wasser mit Alkohol vermischt ist, desto weniger sinkt ein schwerer Körper ein.

Anwendung: Die Branntweinwaage ist durch das Quecksilber schwer gemacht worden; deshalb sinkt sie sowohl in Wasser als auch in

Alkohol ein. Da man beim Einsinken in den Alkohol auch die Wärme des Alkohols berücksichtigen muß, so ist das Thermometer in der Röhre nötig. Die obere Gradeinteilung ist dadurch entstanden, daß man die Branntweinwage zunächst in Wasser gesenkt hat. Die Stelle, bis zu welcher sie eingesunken ist, hat man mit Null bezeichnet. Darauf ist die Branntweinwage in eine Mischung gesenkt worden, die aus 90 Teilen Wasser und 10 Teilen Alkohol bestand. Die Stelle, bis zu welcher jetzt die Wage einsinkt, wird mit einer Zehn bezeichnet. So fährt man fort, dem Wasser 20, 30, 40 usw. Teile zuzusetzen, so daß es mit dem Wasser stets 100 Teile sind. Die Stellen, bis zu welchen die Branntweinwage bei der Hinzufügung von 20, 30, 40 usw. Teilen einsinkt, bezeichnet man auf dem oberen Papierstreifen und erhält so die ganze obere Gradeinteilung.

Senkt man nun das Alkoholometer in eine alkoholische Flüssigkeit und sinkt es bei 20° ein, so weiß man, daß 20% Alkohol in der Flüssigkeit vorhanden sind.

Guter Brennspritus soll 95 oder 96% Alkohol enthalten. Guter Brennspritus verbrennt, auf einem Teller angezündet, vollständig, weil die in ihm vorhandene geringe Wassermenge durch die Wärme der Alkoholflamme mit verdampft. Ist mehr Wasser im Spiritus vorhanden, so bleibt nach dem Erlöschen der Flamme Wasser auf dem Teller zurück.

d. Wie wirkt der Genuß von Branntwein auf unsere Gesundheit ein?

Von allen alkoholischen Getränken ist der Branntwein für den Menschen am schädlichsten; deshalb sollte er ganz gemieden werden.

Wir trinken überhaupt zu viel. Der größte Teil der Menschen trinkt an Flüssigkeit viel mehr, als nötig ist. Man regle deshalb erst das Trinken, dann wird das Uebermaß der Verteilung von alkoholischen Getränken vermieden werden. Das Ordnen des Trinkens ist namentlich für die Mittags- und Abendmahlzeit notwendig; denn zum Morgen- und Nachmittagsbrot wird ein Getränk, wie Kaffee, Tee, unentbehrlich sein. Das Trinken zu den Hauptmahlzeiten verdünnt unsere Verdauungssäfte zu sehr und verführt dazu, Halbgetautes herunterzuschlucken. Das Trinkbedürfnis kann sehr herabgesetzt werden durch den Genuß von Suppe, die man nach der Mahlzeit genießen sollte. Auch Gemüse wirkt durststillend, besonders aber frische Früchte, Apfelmilch und dgl.

In vielen Fällen ist der Durst eine Folge übermäßigen Salzgenusses; ähnlicher Mißbrauch wird auch mit Pfeffer und Senf getrieben.

Die Bemühungen der Enthaltenspartei sollte deshalb zunächst für Verbreitung der richtigen Meinung über das Trinken überhaupt

forgen. Hat man erst einmal angefangen, die Gewohnheit des Vieltrinkens siegreich zu überwinden, dann ist der wesentlichste Teil der Arbeit schon geschehen. Man wird sich dann leichter von dem Mißbrauch der alkoholischen Getränke freimachen.

Beobachtungsaufgabe: Sieh', wie verabscheuungswürdig es aussieht, wenn ein Mensch betrunken ist.

18. Das Vergrößerungsglas.

a. Was lehrt das alltägliche Leben vom Vergrößerungsglase?

Wenn man auf einem Spaziergange eine Pflanze mit kleinen Blüten oder einen Käfer genau betrachten will, so benützt man vielfach dazu ein Vergrößerungsglas, das man auch Lupe nennt. Es besteht aus einem Glase, dessen beide Flächen nach außen gewölbt sind. Das Glas wird von einer Einfassung, die aus Metall oder Hartgummi besteht, gehalten. Will man sich durch ein Vergrößerungsglas, z. B. kleine Staubgefäße und Stempel ansehen, so hält man das Vergrößerungsglas in einiger Entfernung über diese Teile und schaut durch das Glas auf die Staubgefäße und Stempel. Man sieht sie dann vergrößert. Daraus erklärt sich der Name Vergrößerungsglas.

b. Wie kommt es, daß wir durch ein Vergrößerungsglas die Gegenstände vergrößert sehen?

Wenn wir uns ein Vergrößerungsglas von der Seite ansehen, so können wir uns davon überzeugen, daß wir es mit einer Linsenbrille vergleichen können. Man nennt deshalb ein rundes Glas, dessen Seitenflächen nach außen gewölbt sind, eine „Linse“, und zwar, weil zwei Seiten gewölbt sind, noch genauer bezeichnet, eine „doppelt erhabene Linse“.

An den Fensterscheiben kann man beobachten, daß wir durch sie die Gegenstände so sehen, wie sie in Wirklichkeit sind. Das kommt daher, daß die Seitenflächen der Fensterscheibe gleichlaufend sind. Wenn wir eine doppelt erhabene Linse an die Stelle der Fensterscheiben halten, so sehen wir durch sie die Bäume usw. verschwommen, oder nicht. Das kommt daher, daß das Licht, welches von den Gegenständen durch die Linse geht, beim Durchgange durch dieselbe gebrochen wird. Ein Vergrößerungsglas, das von einer Einfassung gehalten wird, nennt man eine Lupe.

Versuch: Hält man einen Gegenstand, z. B. einen Finger, in einiger Entfernung unter die Lupe und schaut durch dieselbe auf den

Finger, so kann es sein, daß man denselben ganz verschwommen sieht. Nähert man den Finger der Linse etwas, so sehen wir ein deutliches, vergrößertes Bild desselben.

Ergebnisse: Soll durch ein Vergrößerungsglas ein deutliches, vergrößertes Bild von einem Gegenstande entstehen, so muß man ihn in einer bestimmten Entfernung von der Linse halten.

Diese Entfernung ist nicht bei allen Linsen gleich; man muß sie bei jeder einzelnen ausprobieren.

Das, was wir durch die Linse vom Gegenstande sehen, nennt man „das Bild“ des Gegenstandes.

Durch eine doppelt erhabene Linse entsteht ein vergrößertes, aufrechtes Bild, und zwar auf derselben Seite, wo sich der Gegenstand befindet.

Beobachtungsaufgaben: Sieh' zu, ob die Flächen aller Lupen gleich gewölbt sind. — Sieh' dir verschiedene Gegenstände durch eine Lupe an.

