

**Zeitschrift:** Pädagogische Blätter : Organ des Vereins kathol. Lehrer und Schulmänner der Schweiz  
**Herausgeber:** Verein kathol. Lehrer und Schulmänner der Schweiz  
**Band:** 21 (1914)  
**Heft:** 14

**Artikel:** Aus Kapitel : Lernschule - Arbeitsschule [Fortsetzung]  
**Autor:** Kaelin, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-529213>

### **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:** 03.05.2026

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

## Aus Kapitel: Lernschule — Arbeitsschule.

Besprechung von M. Kaelin, Sekundarlehrer.

(Fortsetzung.)

### Die Saugpumpe.

Da wir nun wissen, daß die Luft ein Gewicht hat und auf alle Körper einen Druck ausübt, so können wir auch an die Erklärung der Saugpumpe schreiten.

Wir wiederholen den Versuch mit dem Lampenzylinder und dem dicht schließenden Kolben. Ziehen wir diesen in die Höhe, so steigt das Wasser, weil auf das Wasser unter dem Kolben die Luft nicht drücken kann; es bleibt nur der Luftdruck auf das äußere Wasser wirksam, und dieser treibt das Wasser im Zylinder in die Höhe. Wenn wir den Kolben niederdrücken, fließt das Wasser wieder aus dem Zylinder. Wie können wir das verhindern?

Wir erweitern die Bohrung eines Korkes halbkugelförmig, so daß eine Stahlkugel (aus einem Automobilradlager) oder eine Spielkugel hineinpaßt und sorgen durch Ausgießen von flüssigem Paraffin für luftdichten Abschluß. Mit dem so hergerichteten Kork verschließen wir die untere Oeffnung des Lampenzylinders. Ziehen wir jetzt den Kolben empor, so wird die Kugel emporgestoßen, und das Wasser dringt in den Zylinder. Beim Niederdrücken des Kolbens verschließt die Kugel die Oeffnung, und das Wasser kann nicht mehr aus dem Zylinder entweichen. Da der mit Baumwollfäden umwickelte Kork doch nicht absolut luftdicht schließt, so dringt beim Niederdrücken des Kolbens Wasser über denselben, und wenn wir den Kolben in die Höhe ziehen, heben wir auch das Wasser, und nach einigen Kolbenzügen fließt es oben aus dem Zylinder aus.

Wollen wir dem Wasser den Durchgang durch den Kolben erleichtern, so bohren wir neben der Kolbenstange eine kleine Oeffnung in den Kork und legen eine Schrotkugel darauf. Wird nun der Kolben in die Höhe gezogen, so verschließt die Schrotkugel die Oeffnung im Kolben.

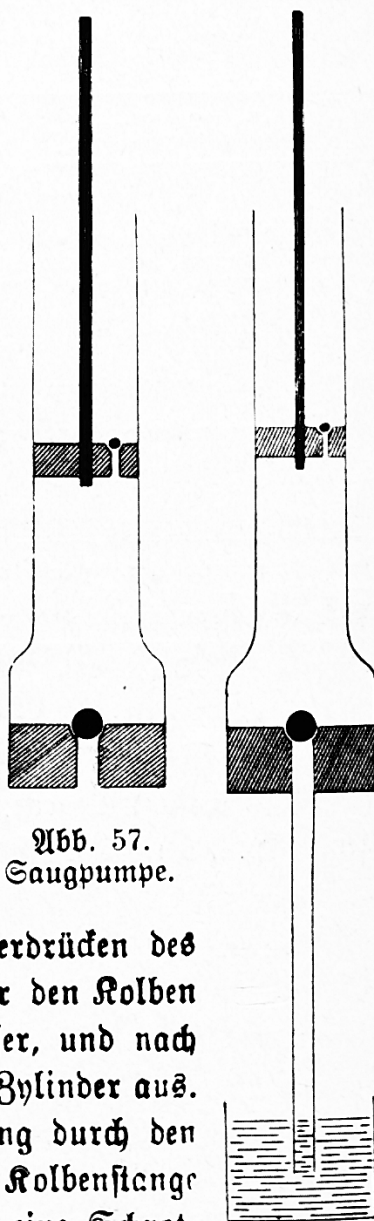


Abb. 57.  
Saugpumpe.

Abb. 58.  
Saugpumpe.

Beim Niederdrücken wird die Schrotkugel vom emporkömenden Wasser in die Höhe gehoben und gestattet dem Wasser den Durchtritt. (Abb. 57.)

Weil das Wasser im Brunnenschachte gewöhnlich tief steht, so müßte der Pumpenstiefel sehr lang sein, wenn er bis ins Wasser hinabreichen sollte. Dies ist jedoch gar nicht notwendig. Es schließt sich an den Pumpenstiefel ein Rohr an, in welchem das Wasser durch den Luftdruck emporgehoben oder emporgesaugt wird, das Saugrohr. Wir können auch an unserer selbst gebauten Saugpumpe ein Saugrohr in Form einer Glasröhre anbringen (Abb. 58), welche wir in die Bohrung des Korkes von unten einführen. (Nach Hahn.)

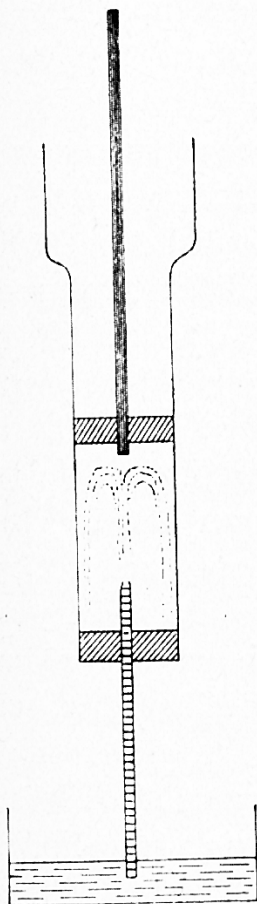


Abb. 59. Wirkung des Luftdruckes.

Steht uns ein Glasmodell der Saugpumpe zur Verfügung, so können wir auch an diesem das Spiel der Ventile beim Bewegen des Kolbens beobachten.

Unsere Hauspumpe hat keine Kugeln als Ventile, sondern mit Leder überzogene Metallklappen.

Was macht man, wenn im Sommer die Pumpe

nicht geht?

Zur Uebung. 1. Tauche ein Trinkglas in

einer mit Wasser gefüllten Wanne unter, hebe es sodann empor, wobei die nach unten gekehrte Öffnung noch unter Wasser bleibt! Das Wasser fließt nicht heraus. Der einseitige Luftdruck erhält das Wasser im Trinkglase. Wiederhole den Versuch mit einem hohen Standzylinder!

2. Fülle ein Trinkglas mit Wasser, verschließe es mit einem Kartonblatt, lehre das Glas um, wobei du mit der Hand das Blatt andrückst, und entferne sodann die Hand vom Kartonblatt! Auch jetzt fließt das Wasser nicht aus. Durchlöchere an mehreren

Stellen das Kartonblatt und wiederhole den Versuch!

3. Fülle das Trinkglas wie-

der mit Wasser, binde über die Öffnung ein weitmaschiges Gewebe (Tüll), lege ein Blatt Papier darauf, lehre das Glas um und entferne das Papier!

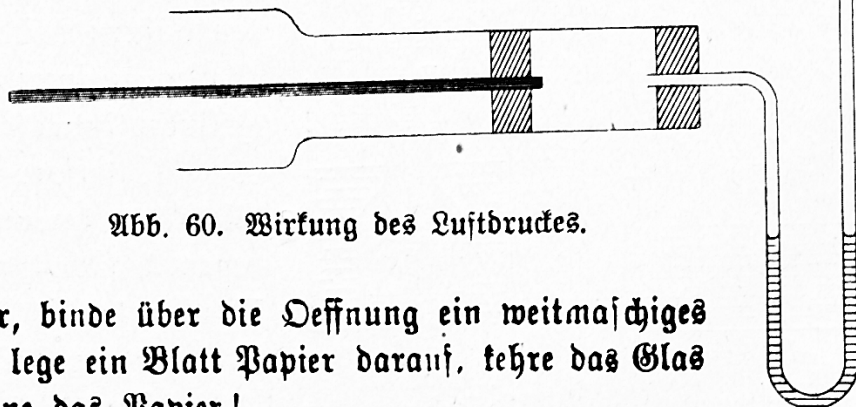


Abb. 60. Wirkung des Luftdruckes.

In allen diesen Fällen erhält der Luftdruck die Wassersäule im Glase. Das weitmaschige Gewebe, die durchlöchernte Karte verhindern ein Schwanken der unteren Wasserfläche.

4. Tauche eine lange Glasröhre in Wasser! Saug am anderen Ende! Das Wasser steigt empor. Schiebe die Glasröhre durch die Bohrung eines Stöpsels und verschließe mit diesem eine halb mit Wasser gefüllte Flasche! Saug nun an der Röhre! Das Wasser steigt zwar ein wenig in der Glasröhre, weil die Luft in der Flasche elastisch ist und sich verdünnen läßt; doch auf die frühere Höhe ist es nicht zu bringen, denn der äußere Luftdruck kann jetzt nicht mehr auf die Wasserfläche in der Flasche wirken. Fülle nach und nach mehr Wasser in die Flasche, verschließe und sauge an der Glasröhre! Es wird immer schwerer, das Wasser zum Steigen zu bringen. Fülle die Flasche ganz voll! Jetzt ist alle Anstrengung vergebens; das Wasser steigt gar nicht mehr.

5. Entzünde ein zusammengefaltetes Stück Papier und wirf es in eine leere Flasche! Stecke in den Flaschenhals ein geschältes, hart gekochtes Ei! Das Ei schmiegt sich dem Flaschenhalse an, gleitet hinab und fällt mit einem Knall in die Flasche. (Nach einer französischen Quelle in Hahn, Freihandversuche.)

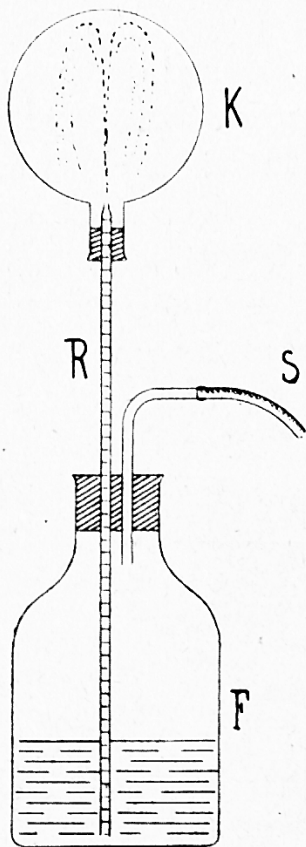


Abb. 61. Wirkung des Luftdruckes.

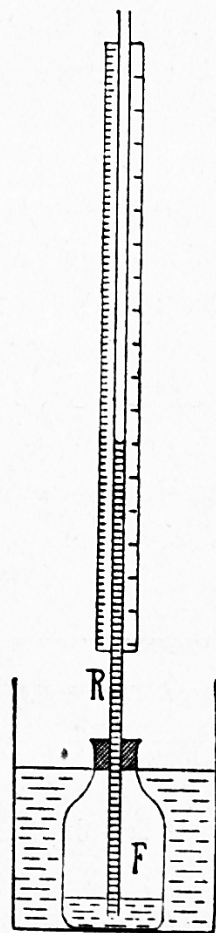


Abb. 62. Wasserbarometer.

6. Versieh nach Abbildung 59 einen Lampenzylinder mit einem Kolben und einem durchbohrten Korke! Führe durch dessen Bohrung eine Glasröhre! Das im Zylinder befindliche Ende derselben ist zugespitzt. Tauche das weitere Ende der Glasröhre in ein Gefäß mit Wasser und ziehe den Kolben empor! Durch den äußern Luftdruck wird das Wasser in einem Strahle in den Zylinder getrieben. (Hahn.)

7. Ersetze die zugespitzte Glasröhre der unter 6. beschriebenen Vorrichtung durch eine U-Röhre! (Abb. 60.) Fülle die U-Röhre zur Hälfte mit gefärbtem Wasser! Bewege den Kolben

und beobachte, wie der äußere Luftdruck den Wasserstand im U-Rohre verändert!

8. Verschließe die teilweise mit Wasser gefüllte Flasche F (Abb. 61) mit einem doppelt durchbohrten Kork! Führe durch die eine Bohrung die Glasröhre R, welche an ihrem oberen Ende mit dem kleinen Kolben K verbunden ist, und durch die zweite Bohrung ein Knierohr mit dem angeschlossenen Schlauchstück S! Saug an dem Schlauche! Die Luft des Kolbens K entweicht in Blasen durch die Gasröhre R. Gib den

Schlauch frei! Der äußere Luftdruck treibt das Wasser in den Kolben K. (Nach einer englischen Quelle in Hahn, Freihandversuche.)

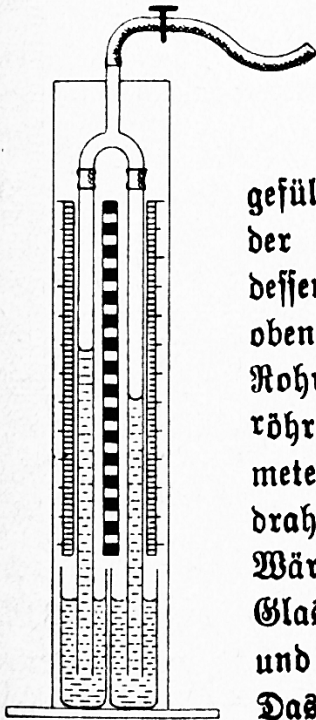


Abb. 63. Bestimmung des Eigengewichtes flüssiger Körper.

9. Verschließe die zum Teil mit gefärbtem Wasser gefüllte Flasche F (Abb. 62) mit einem Gummistopfen, der mit Rizinusöl eingefettet worden ist und durch dessen Bohrung die lange Gasröhre R geht! Blase oben in das Rohr! Nach dem Freigeben der oberen Rohröffnung steigt das gefärbte Wasser in der Glasröhre R in die Höhe. Befestige einen mit einer Zentimeterteilung versehenen Kartonstreifen mittels Blumen drahtes an der Röhre! Setze die Flasche, um jeden Wärmeeinfluß fernzuhalten, in das Wasser enthaltende Glas G! Merke den Stand des Wassers in der Röhre und begib dich mit der Vorrichtung in den Keller! Das Wasser in der Röhre sinkt, denn der stärkere Luftdruck im Keller drückt die in der Flasche F enthaltene Luft etwas zusammen. Kehre damit ins Schulzimmer zurück! Die Flüssigkeit in der Röhre nimmt den ursprünglichen Stand ein. Geh mit der Vorrichtung auf

den Boden! Das Wasser steigt im Glasrohre in die Höhe. (Nach Kleinstd.)

10. Geh mit geschlossenem Munde einen Bergabhang hinab! Du spürst einen Druck in den Ohren. Öffne am Fuße des Berges den Mund und schlucke einigemal! Das Druckgefühl verschwindet.

Der Luftdruck ist am Fuße des Berges größer als auf dem Gipfel; darum entsteht beim Abwärtsgehen ein Ueberdruck von außen auf das Trommelfell, und diesen Druck spürt man. Wenn man jedoch den Mund öffnet und schluckt, so gelangt die dichtere äußere Luft durch den Mund und die eustachische Röhre in das Mittelohr, es herrscht nun auf beiden Seiten des Trommelfelles der gleiche Druck, der sich in seinen Wirkungen aufhebt; daher verschwindet das Druckgefühl im Ohr.

11. Verbinde zwei 80 cm lange Glasröhren durch Schlauchstücke mit einem T-Rohre, schließe an dieses einen Schlauch mit einem Quetschhahn an! Das Benetzen der Glasröhrenden mit Rizinusöl sichert einen vollständig luftdichten Abschluß. Befestige das ganze nach Abb. 63 auf einem senkrecht stehenden Brettchen und lasse die unteren Enden der Glasröhren in zwei Gläser tauchen! Bringe an dem Brettchen hinter jedem Rohre einen Millimetermaßstab an! Fülle ein Glas mit gefärbtem Wasser (sehr schön ist mit Fluorezein gefärbtes Wasser), das zweite mit gefärbtem Spiritus! Saug an dem oberen Schlauche und schließe den Quetschhahn! Die Flüssigkeitssäulen sind verschieden hoch; Spiritus steht höher als Wasser. Miß in jeder Röhre den Abstand zwischen dem Flüssigkeitsspiegel im unteren Glase und in der Röhre! Die beiden Flüssigkeitssäulen haben dasselbe Gewicht, weil im Innern der Röhre die gleiche Luftverdünnung

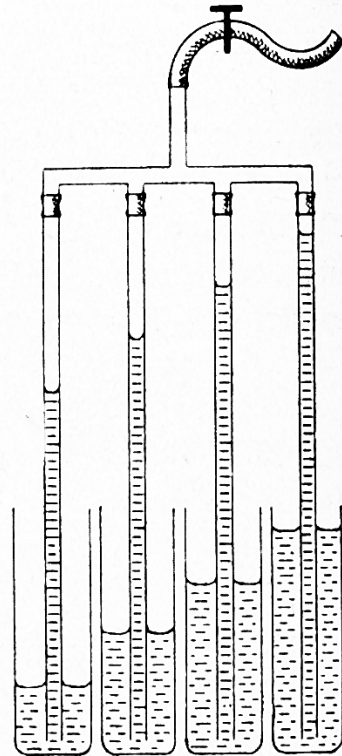


Abb. 64. Wirkung des Luftdruckes.

und außer der gleiche Luftdruck herrscht. — Berechne durch einfaches Dividieren das Eigengewicht von Spiritus! Bestimme auf die gleiche Weise das Eigengewicht von Petroleum, von Kupfervitriollösung, von Glycerin!

Der Apparat ist vorzüglich geeignet, die Naturlehrstunde zu einer Arbeitsstunde zu gestalten. Durch mehr oder weniger kräftiges Saugen stellen sich die Flüssigkeiten höher oder tiefer ein. Darum können an dem Apparate zahlreiche Ableesungen gemacht werden, und jedesmal muß die Rechnung das gleiche Ergebnis liefern.

Die Schüler werden in Gruppen geteilt. Jede Gruppe hat an dem Apparate 4 Ableesungen zu machen: 1. die Höhe des Wasserspiegels im Glase, 2. die Höhe der Wasserfäule in der Röhre, 3. die Höhe des Spiritus im Glase und 4. die Höhe der Spiritusfäule im Glasrohre. Der Unterschied der Höhen des Wasserspiegels im Rohre und im Glase gibt die Höhe der vom Luftdruck getragenen Wasserfäule an; ebenso erhält man durch Wegzählen der abgelesenen Höhen in der andern Röhre die vom Luftdruck getragene Spiritusfäule. Ist z. B. die Wasserfäule 24 cm, die Spiritusfäule 30 cm, so ergibt eine leichte Ueberlegung:  $30 \text{ cm}^3$  Spiritus wiegen 24 g, daher wiegt  $1 \text{ cm}^3$   $24 \text{ g} : 30 = 0,8 \text{ g}$ .

12. Laß vom Klempfner eine Blechröhre von 20 cm Länge mit 5 Anfahrdröhrchen herstellen, von welchen 4 nach einer Seite und die

fünfte nach der entgegengesetzten Seite gerichtet sind! Verbinde die 4 Rohransätze durch Schlauchstücke mit gleich langen Glasröhren! An dem einzelnen Rohransatz befestige einen Gummischlauch mit dem Quetschhahn! Laß die unteren 4 Röhrenden in Gläser tauchen, welche ungleich hoch mit Wasser gefüllt sind! Saug an dem Schlauche und verschließe sogleich den Quetschhahn. (Abb. 64.) Die Wassersäulen stellen sich in den einzelnen Röhren wieder ungleich ein, jedoch so, daß in allen Röhren der Abstand zwischen dem Wasserspiegel im Glase und jenem im Rohre der gleiche ist!

Saug nun solange, bis das Wasser über die wagrechte Verbindungsröhre steigt und schließe den Quetschhahn wieder! Jetzt stellt sich die Flüssigkeit in allen Gläsern gleich hoch. (Nach Donath.)

### Die Krippe ein Katheder. \*)

Die Weihnachtsglocken sind verklungen; doch das Andenken an Weihnachten verbleibt; denn es ist zu lieb und zu lehrreich gerade für den Jugendbildner. Steigen wir im Geiste noch etwas in den finstern kalten Stall von Bethlehem hinab! Er ist wohlweise offen, um der ganzen Welt umso deutlicher das wichtigste aller Ereignisse, die Menschwerdung des Sohnes Gottes, kund zu tun. Ja, der finstere Stall ist offen, um die Herablassung und Menschenfreundlichkeit unseres Gottes umso klarer zu erkennen. Nur einen flüchtigen Blick da hineingeworfen, wird uns zu verstehen geben, wie ein Schriftsteller wahr spricht, wenn er sagt: „Da hält der kleine Gott eine große Predigt.“ Ja, der Gedanke, da vor uns in einem kalten Stalle, da in einer Krippe auf Stroh gebettet, befindet sich unser Herr und Heiland, ist unendlich erhaben, aber auch unendlich lieb und lehrreich; wie von selbst ergibt sich die Behauptung: „Die Krippe im Stall von Bethlehem ist ein Katheder, ein Lehrstuhl, ganz gewiß der beste.“ Oder was braucht der Lehrer am meisten? Es ist die Sanftmut. Wo kann der Lehrer am meisten Sanftmut lernen? Dort bei der Krippe des Herrn.

Um sich das Vertrauen des Kindes zu erwerben, muß man sein Herz für sich gewinnen; und dann erst kann man es auch im Guten unterrichten. Das Sprichwort hat seine vollste Bedeutung: „Mit einem Löffel voll Honig fängt man mehr Fliegen, als mit einer Maß Essig“. Ebenso ein anderes: „Es kann in der Welt nur gut werden durch die Guten“.

\*) Seit dem 29. Januar verschoben. Die Red.