

# Der Naturlehreunterricht in den Oberklassen der Volksschule

Autor(en): **Fröhlich, Wilh.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Jahresbericht des Bündnerischen Lehrervereins**

Band (Jahr): **56 (1938)**

PDF erstellt am: **17.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-147154>

## **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.

# Der Naturlehreunterricht in den Oberklassen der Volksschule

*Von Wilh. Fröhlich, Kreuzlingen.*

Die steigende Bedeutung der Technik für das tägliche Leben zwingt auch die Volksschule, ihren Schülern bescheidene physikalische und chemische Kenntnisse mitzugeben und verlangt, dass in den Oberklassen der Unterricht in Naturlehre ernsthaft durchgeführt werde. Allerdings sind dabei noch einige Schwierigkeiten zu überwinden. Für Schulen in kleineren Orten besteht eine solche namentlich darin, dass oft alle Altersklassen im gleichen Raum nebeneinander zu unterrichten sind, dass die Schülerzahl solcher ungeteilter Schulen meist gross ist und dass für die unumgängliche Veranschaulichung keinerlei Apparate vorhanden sind. Auch kann der Lehrer, der sich für alle Klassen und Fächer vorbereiten soll, die Zeit kaum aufbringen für die Auswahl und die methodische Gestaltung des Lehrstoffes in Naturlehre.

Als junger Lehrer habe ich selbst mehrere Jahre unterrichtet in einer Schule, in der etwa 55 Schüler in neun Altersstufen vereinigt waren, wovon etwa 12 bis 15 der Oberklasse also dem 7. bis 9. Schuljahr angehörten. Ich habe nun nicht die geringste Schwierigkeit gefunden, mit diesen Schülern wöchentlich zwei halbe Unterrichtslektionen zu 25 Minuten durchzuführen. Ich konnte damit auskommen, weil bei diesem mehrklassigen Betrieb die Arbeit der Vertiefung zum grossen Teil der stillen Beschäftigung zugewiesen werden konnte. Ich habe es sogar gewagt, den Unterricht als Schülerübungen durchzuführen, mit Gruppen von je drei Schülern. Diese sassen an ihren gewohnten Plätzen und erhielten einfaches Material für ihre Versuche ausgeteilt. Eine Störung der übrigen Klassen konnte ich nie beobachten. Aus den dabei gemachten Erfahrungen und aus der Begeisterung der Schüler habe ich die Anregung gewonnen zu meinen späteren Arbeiten, die sich alle zum Ziel setzten, auch in bescheidenen Schulverhältnissen die Durchführung

eines guten Physikunterrichtes zu ermöglichen. Weil eine ausführliche Anweisung für den Physikunterricht den Rahmen dieses Aufsatzes übersteigen würde, muss mir schon gestattet werden, auf die erschienenen Arbeiten Bezug zu nehmen und hier nur die Grundsätze darzulegen, die mich dabei geleitet haben.

Naturlehreunterricht ist ohne Veranschaulichung unmöglich, Physik lernt man niemals durch Lesen von Büchern oder nach Zeichnungen an der Wandtafel (Kreidephysik), sondern nur durch Beobachtung planmässig gewählter Versuche. Bei der Ausführung von Versuchen können zwei Ziele verfolgt werden. Entweder beabsichtigt man ein Naturgesetz zu erarbeiten, oder aber man möchte zeigen, wie sich die Anwendung dieses Naturgesetzes in der Praxis gestaltet. Im ersten Falle sollen die Versuche einen Naturvorgang der sonst durch die Begleitumstände zu wenig deutlich in Erscheinung tritt, in möglichst vereinfachter Form nachahmen. Es sollen darum auch möglichst vereinfachte Geräte verwendet werden. Wenn mit Material gearbeitet wird, das dem Schüler erreichbar ist, ist der Erfolg oft grösser, wie mit den glänzendsten Apparaten.

Wenn mit dem Gerät die praktische Anwendung veranschaulicht werden soll, so muss im Gegensatz zu vorhin verlangt werden, dass es den in der Praxis gebräuchlichen möglichst ähnlich sei. Für diesen Zweck wird man häufig ausser Betrieb gekommenes Material umsonst oder für wenig Geld bekommen können. Ich denke an Telephonapparate der schweiz. Telephonverwaltung, Elektrizitätszähler oder Voltmeter vom Elektrizitätswerk des Ortes, Motorbestandteile, Kugellager usw. vom Autohändler.

Aber auch die reichhaltige Sammlung solcher Dinge macht Geräte zur Veranschaulichung der Naturgesetze nicht entbehrlich. Ich habe darum schon vor Jahren ein besonders hierfür geeignetes Material ausgearbeitet, das dann als Baukasten Mechanik, Optik, Elektrotechnik herausgekommen ist und in den Schulen aller Länder Eingang gefunden hat. Im Kasten Mechanik sind Hebel, Rollen, Gefässe, Röhren und Schläuche

enthalten für die Mechanik der festen, flüssigen und luftförmigen Körper, sowie Wärmelehre bis zum Benzinmotor. Weil in Optik keine Röhren und Hebel, sondern Spiegel und Linsen gebraucht werden, bildet dieser einen besonderen Kasten. Aus dem gleichen Grunde ist das Material für die Elektrizitätslehre mit seinen Spulen, Drahtleitungen und Anschlussklemmen wieder in einem besonderen Kasten untergebracht. Ueberall sind die Teile so geformt, dass sie in immer wieder neuen Versuchen verwendet werden können. So ermöglicht der Kasten Elektro die Durchführung von 360 Versuchen. Wenn man aber nur die 7 allerwichtigsten Versuche aus der Elektrizitätslehre machen will, braucht man trotzdem sämtliche Stücke. Dadurch, dass die Apparate nicht fertig geboten sind, sondern im Laufe der Unterrichtsstunde stufenweise aufgebaut werden, wird das Unterrichtsziel besonders sicher erreicht.

Weil zu jedem Kasten ein ausführliches Anleitungsbuch gehört in methodischer Bearbeitung, wird auch dem noch unerfahrenen Lehrer der Weg gezeigt, den er gehen kann. Der Stoff stellt die obere Grenze dar, die von einer gut ausgebauten Sekundarschule erreicht werden kann. Weil ich weiss, wie schwierig es ist, aus einem grossen Programm den Stoff auszuwählen für eine beschränkte Stundenzahl und trotzdem einen in sich geschlossenen Aufbau zu erzielen, habe ich für die Bedürfnisse der Oberklassen an Primarschulen eine methodische Wegleitung geschaffen, in dem Büchlein «Kleine Naturlehre für Volksschulen». Ich habe dabei angenommen, dass es auch in einfachsten Schulverhältnissen durch ein Jahr hindurch möglich ist, jede Woche eine Lektion Naturkunde zu erteilen. Das Buch enthält daher 38 Lektionen aus der Physik von Hebel und Rolle bis zum Benzinmotor, vom Spiegel zu Brillen und Fernrohr, in der Elektrizitätslehre bis zu Kraftwerken, Elektromotor und Telephon. Das Buch enthält ausserdem noch eine ganz einfache Chemie ohne jede Formel, die in einem andern Jahreskurs im Zusammenhang mit der Gesundheitslehre wertvolle Dienste leisten kann. Ueber den Inhalt und Aufbau des Lehrgangs orientieren am besten die Ueberschriften der Lektionen:

# Inhaltsübersicht

| I. Teil: Physik                       |    | Seite | 24. Der photographische Apparat und das Auge | Seite |
|---------------------------------------|----|-------|----------------------------------------------|-------|
| 1. Von der Kraft                      | 5  |       | 25. Das Fernrohr                             | 44    |
| 2. Das Beharrungsvermögen             | 6  |       | 26. Magnetismus                              | 45    |
| 3. Das Pendel und die Uhr             | 7  |       | 27. Elektrizität                             | 47    |
| 4. Reibung                            | 9  |       | 28. Elektrischer Strom                       | 48    |
| 5. Vom Schwerpunkt und vom Umfallen   | 11 |       | 29. Der Elektromagnet                        | 49    |
| 6. Heben von Lasten                   | 13 |       | 30. Die Klingel                              | 51    |
| 7. Der Rollenzug                      | 15 |       | 31. Der Telegraph                            | 52    |
| 8. Von der Schaukel und von der Waage | 17 |       | 32. Messung des Stromes                      | 53    |
| 9. Vom Wasser                         | 19 |       | 33. Die Erzeugung des Lichtstromes           | 55    |
| 10. Vom Schwimmen                     | 20 |       | 34. Transformatoren                          | 59    |
| 11. Das Materialgewicht               | 22 |       | 35. Der Elektromotor                         | 60    |
| 12. Von der Luft                      | 24 |       | 36. Drehstrom                                | 62    |
| 13. Luftdruck                         | 25 |       | 37. Telephon                                 | 63    |
| 14. Von den Pumpen                    | 26 |       | 38. Radio                                    | 66    |
| 15. Vom Tönen                         | 28 |       |                                              | 68    |
| 16. Andere Musikinstrumente           | 30 |       | II. Teil: Chemie                             |       |
| 17. Ausdehnung der Körper durch Wärme | 32 |       | 1. Vom Verbrennen                            | 72    |
| 18. Das Thermometer                   | 33 |       | 2. Luft und Atmung                           | 74    |
| 19. Von der Ausbreitung der Wärme     | 35 |       | 3. Das Wasser                                | 75    |
| 20. Vom Sieden                        | 37 |       | 4. Säuren, Laugen, Salze                     | 76    |
| 21. Der Benzinmotor                   | 38 |       | 5. Das Kochsalz                              | 77    |
| 22. Von den Spiegeln                  | 43 |       | 6. Der Kalk                                  | 78    |
| 23. Brechung des Lichtes              | 44 |       | 7. Das Leuchtgas                             | 79    |
|                                       |    |       | 8. Das Eisen                                 | 80    |
|                                       |    |       | 9. Der Zucker                                | 81    |
|                                       |    |       | 10. Gärung und Alkohol                       | 82    |
|                                       |    |       | 11. Stärke und Brot                          | 84    |
|                                       |    |       | 12. Eiweiss und Fleisch                      | 85    |
|                                       |    |       | 13. Die Milch                                | 86    |

Der Inhalt dieses Buches stellt die untere Grenze dar, bei der noch ein methodisches Fortschreiten möglich ist, bei dem jeder neue Begriff sich auf vorher Erarbeitetes stützen kann und anderseits spätere Erkenntnisse wieder mit den früheren verknüpft werden. Das schliesst nicht aus, dass hie und da noch einzelne Kapitel weggelassen werden können.

Innerhalb der einzelnen Lektion ist darauf Bedacht genommen, den Schüler vom Einfacheren zum Schwereren zu leiten

und ihm im Wechsel zwischen Anschauung und Ueberlegung auch komplizierte Beziehungen verständlich zu machen. Das Buch möchte dem Lehrer viel Vorbereitungsarbeit ersparen und ihm Führer sein. Als Beispiel lasse ich hier eine Lektion folgen.

## 14. Von den Pumpen

1. Vor uns steht auf dem Tisch das grosse Glas zu einem Drittel mit Wasser gefüllt, daneben durch einige Unterlagen erhöht, die Kugelflasche, und unsere Aufgabe soll sein, das Wasser aus dem unteren Gefäss in das obere zu schaffen.

Das Nächstliegende wäre natürlich, das untere Gefäss zum oberen zu heben und das Wasser überzugiessen. Dieses Verfahren soll aber ausser Betracht fallen. Wir wollen vielmehr annehmen, dass beide Gefässe vielleicht wegen ihrer Schwere nicht gehoben werden können.

2. Wir tauchen eine Glasröhre in das Wasser und beachten den Wasserspiegel. Das Wasser steht innerhalb der Röhre gleich hoch nach dem Gesetz der verbundenen Gefässe. Nun heben wir die Röhre empor. Das Wasser fliesst aus.

3. Nun tauchen wir die Röhre noch einmal in das Wasser, verschliessen die obere Oeffnung mit dem Finger, heben die Röhre über die Kugelflasche und entfernen den Finger. Das Wasser fällt in die Flasche und ist so mit unserem *Stechheber* gehoben.

4. Diese Arbeit des Wasserhebens möchte uns aber doch mit der Zeit verleiden, weil die Röhre doch gar zu wenig Wasser fasst. Benutzen wir doch das weite Glasrohr als *Stechheber*! Wir müssen nur die obere grosse Oeffnung mit dem Kork verschliessen und dann mit dem Finger die Oeffnung des Seitenrohres zuhalten. Was bemerkt man beim Herausheben des Glasrohres?

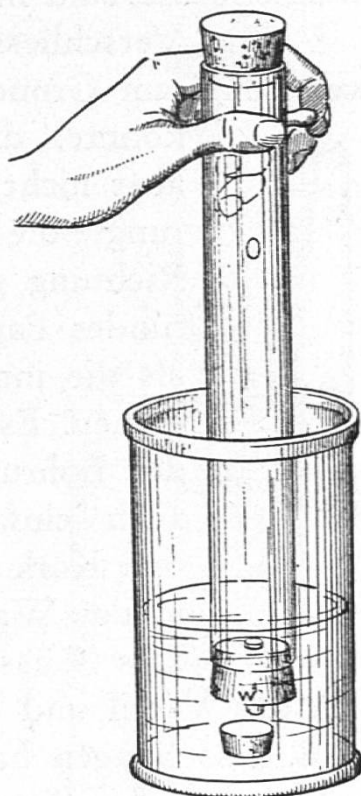


Abb. 30

Trotz Verschluss des Seitenrohres fliesst das Wasser aus, denn die Luft kann an der weiten Oeffnung an dem Wasser vorbei in das Glasrohr eindringen und so auch von oben drücken.

5. Wenn nur die zu grosse Oeffnung das Versagen des Stechhebers bewirkt, kann durch Einsetzen eines durchbohrten Korkes in die einzutauchende Oeffnung dem Uebelstand abgeholfen werden. Ein Versuch zeigt die Richtigkeit der Ueberlegung. Abb. 30.

6. Wenn das Wasser im unteren Gefäss nicht mehr hoch steht, nützt der weite Stechheber nicht mehr viel, weil die Höhe des Raumes nur zum kleinsten Teil ausgefüllt wird. Vollständige Füllung des Rohres erreichen wir, wenn wir an dem Seitenrohr einen Gummischlauch mit Glasrohrmundstück anbringen und die Luft herausaugen. Dadurch beseitigen wir innerhalb des Rohres den Luftdruck und infolge des äusseren Luftdruckes steigt das Wasser bis zuoberst in das Rohr hinauf. Wenn das Rohr so gefüllt ist, schliessen wir den Schlauch durch Zusammenklemmen und heben das gefüllte Rohr über die Kugelflasche, um es dort ausfliessen zu lassen. So ist die Wassermasse bald hinüber gehoben.

7. Das Verschliessen des Rohres liesse sich noch umgehen, wenn man am Grunde des Hebers eine Art Klappe anbringen könnte, die das Wasser wohl in das Glas hinein, aber nicht mehr hinaus liesse. Eine solche Vorrichtung, die einem Stoff den Durchtritt nur in einer Richtung gestattet, nennt man *Ventil*. Abb. 31. Ein rundes Papierscheibchen, das etwas kleiner sein soll, als die innere Weite des Glasrohres, soll als Ventil dienen. Es wird mit einem Reissnagel seitlich neben der Bohrung des Korkes festgemacht. Man kann auch einfach ein leichtes Geldstück als Ventil auf den Kork legen. Nun stellen wir das Rohr wieder in das Wasser und saugen an dem Gummischlauch.



Abb. 31

Das Wasser steigt in das Rohr, hinter ihm schliesst sich das Ventil und beim Emporheben fliesst kein Wasser aus.

8. Das Saugen hatte vorhin den Zweck, den Luftdruck zu beseitigen. Bei Wasser mag das noch angehen. Bei giftigen

oder ekligen Flüssigkeiten beseitigen wir den Luftdruck besser auf nachstehende Weise:

Denken wir im Glasrohr einen luftdicht schliessenden Zapfen aufwärts gezogen, so wird die Luft über dem Wasser aufwärts geschoben und die Wirkung des Luftdruckes beseitigt, sodass das Wasser unter dem Einfluss des einseitigen Luftdruckes dem Zapfen nachsteigen muss. Zweckmässig ist der Zapfen dann mit einer Zugstange versehen und heisst in dieser Zusammensetzung ein *Kolben*. Wir stellen einen Kolben zusammen aus dem dafür eingerichteten Aluminiumteil und der Messingröhre. Ein Schraubchen kommt oberhalb und ein anderes unterhalb des Kolbens. Die Löcher in dem Kolben müssen für diesen Versuch mit nassen Löschpapierkügelchen zugestopft werden, ebenso die Oeffnung der Röhre, wenn die eine Schraube nicht als Kappe ausgebildet ist. Den Kolben schieben wir im Glasrohr bis an den unteren Kork und ziehen ihn dann hinauf. Wie erwartet, steigt das Wasser nach.

9. Ist der Kolben oben angelangt und schiebt man ihn wieder nach unten, so ist das Wasser durch das untere Ventil am Entweichen gehindert und völlig eingeschlossen. Wenn wir die beiden Löcher des Kolbens wieder frei machen, kann das Wasser in den Raum über den Kolben steigen, sobald sich dieser abwärts bewegt.

10. Beim Aufwärtsziehen des Kolbens zeigt sich allerdings der Nachteil, dass nun das Wasser nicht mehr nachgezogen wird, sondern Luft durch die Kolbenlöcher dringt. Wir sollten eine Anordnung haben, bei der das Wasser wohl in den Raum über dem Kolben gelangen kann, aber keine Möglichkeit hat, von dort wieder zurückzufließen. Wir bringen einfach an dem *Kolben* ein Ventil an. Als Ventil dient uns wie vorhin ein Papierblatt, das aber diesmal in der Mitte eine kleine Oeff-

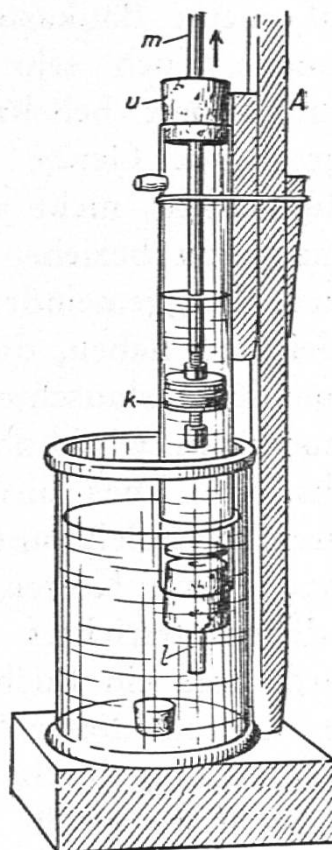


Abb. 32

nung haben muss. Dieses Papier wird über den Kolben gelegt und mit den Messingschrauben befestigt.

Senkt man den Kolben, so öffnet sich das Kolbenventil und das Wasser steigt über den Kolben. Beim nächsten Heben des Kolbens wird das Wasser mit dem Kolben gehoben, bis es oben zum Seitenrohr hinausfliesst.

11. An das Seitenrohr schliessen wir den langen Gummischlauch und leiten ihn hinüber in die Kochflasche. Dann können wir durch langsames Auf- und Abbewegen des Kolbens das Wasser allmählich in das obere Gefäss pumpen. Unsere Einrichtung ist eine *Saugpumpe*.

12. Verbessert ist das Modell der Saugpumpe, wenn es nach Anweisung der Abb. 32 am Ständer befestigt ist. Man zeichne die Pumpe mit der Stellung der Ventile, wenn der Kolben in Aufwärtsbewegung begriffen ist und ebenso bei Abwärtsbewegung.

Wenn die Kleine Naturlehre sich in der Hauptsache auch auf meine Baukasten stützt, so ist es an Hand der Abbildungen doch sehr leicht möglich, viele der Versuchsanordnungen mit behelfmässigem Material auszuführen, oder entsprechende Geräte selbst zu basteln. Dabei besteht auch die Möglichkeit, nicht selbsterstellbare Teile im Laufe der Jahre einzeln zu beziehen. Es ist mir auch bekannt, dass benachbarte Berggemeinden sich die Anschaffung des Materials so erleichtert haben, dass sie je einen Kasten kauften und gegeneinander austauschten. Dies ist möglich, wenn darauf Bedacht genommen wird, dass der Unterricht nicht ins gleiche Halbjahr fällt. Dies dürfte der billigste Weg sein, zu einem brauchbaren Naturlehreunterricht zu kommen. Es kann aber auch ohne grosse Kosten schon eine wertvolle Förderung des Naturlehreunterrichtes zustande kommen, wenn dafür gesorgt wird, dass ein Buch wie die Kleine Naturlehre in die Hände des Lehrers dieser Stufe kommt. Vielleicht ist es möglich, die Anschaffung durch Beiträge der Lehrmittelverwaltung zu erleichtern wie es die Regierung des Kantons Thurgau in Bezug auf die Baukasten tut.

Ich hoffe, mit dem Vorstehenden einen praktisch gangbaren Weg zur Belebung des Naturlehreunterrichtes gezeigt zu haben. Ich möchte aber nicht missverstanden sein. Wenn hie und da meine eigenen Arbeiten in den Vordergrund traten, konnte dies nicht vermieden werden, weil ich in der Förderung des Naturkundeunterrichtes meine Lebensaufgabe erblicke und in jahrzehntelanger Arbeit zu diesem Unterrichtsverfahren gekommen bin.

---