

**Zeitschrift:** Schweizerische Lehrerzeitung  
**Herausgeber:** Schweizerischer Lehrerverein  
**Band:** 75 (1930)  
**Heft:** 1

**Anhang:** Erfahrungen im naturwissenschaftlichen Unterricht : Mitteilungen der Vereinigung Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer : Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung, Januar 1930, Nummer 1 = Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles

**Autor:** Reber, Th. / Stucki, H. / Werder, A.O.

### **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:** 24.07.2025

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

# ERFAHRUNGEN IM NATURWISSENSCHAFTLICHEN UNTERRICHT

Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles

MITTEILUNGEN DER VEREINIGUNG SCHWEIZERISCHER NATURWISSENSCHAFTSLEHRER  
BEILAGE ZUR SCHWEIZERISCHEN LEHRERZEITUNG

JANUAR 1930

15. JAHRGANG • NUMMER 1

## Die Vereinigung Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer

bezweckt die Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts an den Schweizerischen Schulen. Alljährlich findet eine Versammlung, meist mit anschließenden Exkursionen, statt, die Gelegenheit zu persönlicher Aussprache bietet. Unsere Mitteilungen, die „Erfahrungen im naturwissenschaftlichen Unterricht“, erscheinen in Zukunft sechsmal jährlich als Beilage der „Schweizerischen Lehrerzeitung“. Wir erhoffen daraus ein vermehrtes Interesse der Lehrer aller Stufen an unserer Arbeit. Während die Naturwissenschaftslehrer der Mittelschulen unserer Vereinigung fast vollzählig angehören, ist namentlich die Zahl der Sekundarlehrer in unsern Reihen noch ganz ungenügend. Auf die Mitarbeit der Kollegen der Sekundarschulstufe legen wir aber den größten Wert, weil gerade die naturwissenschaftliche Erziehung dieses Schüleralters die schwierigsten, aber auch die dankbarsten Aufgaben stellt. Unser Mitgliedsbeitrag beträgt für diejenigen Mitglieder, die gleichzeitig Abonnenten der Schweizer. Lehrerzeitung sind, Fr. 4.–, für Nichtabonnenten der „Lehrerzeitung“ (denen die „Erfahrungen“ separat zugestellt werden) Fr. 6.– jährlich. Auskunfts-gesuche und Anmeldungen an den Redaktor der „Erfahrungen“, Dr. Günthart, Frauenfeld, der auch Mitteilungen aus der Praxis des naturwissenschaftlichen Unterrichts zur Veröffentlichung entgegennimmt.

Frauenfeld und Winterthur, im Dezember 1929

Der Vorstand der V. S. N. L.

## Über das Gesetz von der Erhaltung des Stoffs

Von Th. Reber, Oberrealschule Zürich.

Dieses Grundgesetz findet man in den meisten Chemielehrbüchern in den ersten Abschnitten dargestellt, ebenso übermittelt es der Lehrer schon den Anfängern im Chemieunterricht. Weil es sich um eine scheinbar selbstverständliche Sache handelt, wird dieselbe gewöhnlich kurz erledigt, man begnügt sich oft mit einem einzigen Versuch oder lässt überhaupt jedes Experiment weg. Nun sind die naturwissenschaftlichen Gesetze aber niemals von Natur aus gegebene Selbstverständlichkeiten, sondern sie sind Erzeugnisse der menschlichen Sinnes- und Geistes-tätigkeit und deshalb notwendigerweise in ihrer Gültigkeit beschränkt. Es ist daher wichtig, daß gerade dem Anfänger solche grundlegenden Gesetze nach Entdeckung, Inhalt, Gültigkeit und Bedeutung ausführlich erklärt werden und daß womöglich entsprechende Versuche dazu angestellt werden.

Im folgenden wird kurz geschildert, wie sich das Gesetz von der Erhaltung des Stoffs oder der Materie im Chemieunterricht einer Mittelschule behandeln läßt.

Die Erkenntnis von der Unvergänglichkeit des Stoffs ist uralte. Schon die griechischen Philosophen vor Sokrates (500—400 v. Chr.) sprachen sich zum Teil bestimmt darüber aus.<sup>1)</sup>

Heraklit: Diese Weltordnung, dieselbe für alle Wesen, hat kein Gott und kein Mensch geschaffen, sondern sie war immerdar und ist und wird sein ewig lebendiges Feuer, nach Massen erglühend und nach Massen erlöschend.

Parmenides: Immer dasselbe, verharret es im selben Zustand und ruhet in sich selbst und bleibet dort fest.

Empedokles: Denn wie aus dem nirgend Vorhandenen unmöglich etwas entstehen kann, so ist es unausführbar und unerhört, daß das Vorhandene je ausgetilgt werden könne.

Anaxagoras: Man muß erkennen, daß die Gesamtheit sich weder vermindern noch vermehren kann, sondern alles stets gleich bleibt.

Diogenes (von Apollonia): Meines Bedünkens sind, um das Ganze vorauszusagen, alle vorhandenen Dinge Abänderungen desselben Urstoffs und ein und dasselbe.

Solche Überzeugungen wurden von bedeutenden Philosophen und Naturforschern durch Altertum und Mittelalter bis zu unserer Zeit immer wieder übernommen und als Grundlage naturwissenschaftlichen Denkens hochgehalten. Daneben gab es allerdings bis in die Neuzeit hinein viele Wissenschaftler zweiter Klasse (besonders unter den Alchemisten), die nicht auf diesem festen Boden der Naturerkenntnis standen, sondern in phantastischen Spekulationen auch Stoffe aus dem Nichts entstehen ließen (Stein der Weisen).

Bis ins 18. Jahrhundert mußte man sich mit der philosophischen Fassung des Stofferhaltungsgesetzes begnügen, eine naturwissenschaftlich-exakte Formulierung war erst möglich durch Ausführung genauer Messungen. Schon Robert Boyle (1626—1691) stellte quantitative Untersuchungen bei einer Reihe von chemischen Vorgängen an. Ein holländischer Chemiker (Hermann Boerhave, 1668—1738) erhitzte Quecksilber 15 Jahre lang in einem geschlossenen Gefäß und destillierte eine bestimmte Menge Quecksilber fünfhundertmal, um nachzuprüfen, daß sich der Stoff dabei chemisch nicht verändert. Der bedeutende schwedische Forscher Tobern Bergmann (1735—1784) führte bei seinen chemischen Arbeiten zahlreiche Gewichtsbestimmungen aus. Auch von Henry Cavendish (1731—1810), Carl Friedrich Scheele (1742—1786) u. a. wurde die Wage bei chemischen Versuchen oft be-

<sup>1)</sup> Hermann Diels, Die Fragmente der Vorsokratiker, 4. Aufl. 1922. Wilhelm Nestle, Die Vorsokratiker, 2. Aufl. 1922.

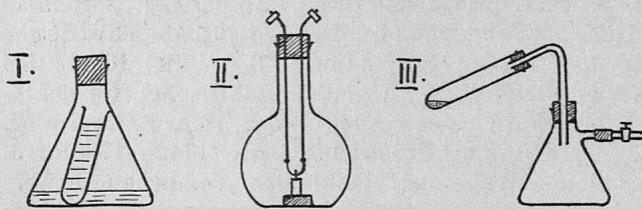


nützt. Keiner konnte aber zu einem klaren, abschließenden Ergebnis gelangen, denn gewöhnlich wurde nur das Gewicht eines bestimmten Stoffs festgestellt und nicht versucht die Gewichte aller an einem chemischen Vorgang beteiligten Stoffe miteinander zu vergleichen.

Antoine Laurent Lavoisier (1743—1794, Paris) war der erste, der zielbewußt genaue Wägungen bei chemischen Veränderungen durchführte, indem er die Gewichte der Ausgangsstoffe mit denjenigen der Endstoffe verglich. Dieser geniale Naturforscher fand es für wichtig, das Gesetz von der Stofferhaltung experimentell zu beweisen, weil viele Phlogistonchemiker die Wärme als wägbaren Stoff ansahen, was zunächst widerlegt werden mußte. Die grundlegenden Arbeiten Lavoisiers bezogen sich auf die quantitative Untersuchung der Destillation von Wasser (1770) und auf das Verhalten von Metallen wie Quecksilber und Zinn beim Erhitzen im luftgefüllten, abgeschlossenen Gefäß (1774). Ein doppeltes Ergebnis war die Frucht dieser ohne Voreingenommenheit und gewissenhaft durchgeführten Versuche, einerseits wurde die Phlogistonlehre endgültig widerlegt (neue Verbrennungstheorie 1777) und andererseits wurde das Gesetz von der Erhaltung des Stoffs mit der damals möglichen Genauigkeit experimentell bestätigt. Im ersten Lehrbuch der antiphlogistischen Chemie „Traité élémentaire de chimie par M. Lavoisier“ (1787) findet sich die folgende Stelle: „Rien ne se crée, ni dans les opérations de l'art, ni dans celles de la nature, et l'on peut poser en principes que dans toute opération, il y a une égale quantité de matière avant et après l'opération; que la qualité et la quantité des principes est la même, et qu'il n'y a que des changements, des modifications. C'est sur ce principe qu'est fondé tout l'art de faire des expériences en Chimie; on est obligé de supposer dans toutes une véritable égalité ou équation entre les principes du corps qu'on examine, et ceux qu'on en retire par l'analyse.“<sup>1)</sup> Auf dieser Grundlage formulierte Lavoisier bereits chemische Gleichungen in Worten, er fährt fort: „Ainsi puisque du moût de raisin donne du gaz acide carbonique et l'alkool, je puis dire que

le moût de raisin = acide carbonique + alkool.

Die ursprünglichen Versuche Lavoisiers sind für die Vorführung im Schulunterricht nicht gut geeignet, sie sind zu umständlich dafür und dauern zu lange. Man findet deshalb in den heutigen Chemiebüchern verschiedenerlei Versuchsanordnungen beschrieben, welche mit andern Mitteln dasselbe erreichen wollen. Auf eine Aufzählung will ich verzichten; die betreffenden Vorschriften sind nicht immer zweckmäßig, oft lenken die angegebenen Experimente den Anfänger durch vieles Beiwerk vom Wesentlichen ab. Ich beschreibe hier drei Versuche, die sich mit einfachen Mitteln in kurzer Zeit auf einer ordentlichen Laboratoriumswage überzeugend durchführen lassen:



<sup>1)</sup> Aus dem 1. Band der zweiten Auflage von 1793, im Abschnitt über die Gärungen, S. 140 und 141.

### I. Versuch mit zwei Lösungen.<sup>1)</sup>

Erlenmeyerkolben mit weitem Hals und Gummistopfen, darin weites Reagensglas. Zwei Lösungen in der abgebildeten Weise eingefüllt, z. B. Silbernitrat- und Kochsalzlösung oder Indigolösung und Chlorwasser. Durch Neigung des Kolbens fließen die Lösungen ineinander und tritt die Reaktion ein. Wägen vor und nach dem Vorgang.

### II. Verbrennung einer Kerze im abgeschlossenen Luftraum auf der Wage.<sup>2)</sup>

Die Kerze wird auf einem Kork befestigt und auf den Boden des etwa 1 Liter fassenden Kolbens gestellt. Die Entzündung erfolgt mit einem Platindraht (nicht zu dünn), der sich zwischen zwei starken Kupferdrähten befindet und elektrisch zum Glühen erhitzt wird. Es genügt den Draht an den Docht anzulehnen. Verschuß des weithalsigen Kolbens mit durchbohrtem Gummistopfen (heißmachen der Drähte und durchstoßen). Die Kerze brennt einige Zeit, bis der Sauerstoffgehalt nicht mehr genügt. Der schwache Überdruck, der sich anfangs im Kolben ausbildet, ist sehr gering, so daß der Versuch ganz ungefährlich ist. Vor, während (nach Entfernung der Zuleitungsdrähte) und nach der Verbrennung kann man das Gleichbleiben des Gewichts feststellen.

### III. Zersetzung von Quecksilberoxyd auf der Wage.

Ein starkwandiges, schwer schmelzbares Reagensglas ist durch Röhre und Gummistopfen mit einem dickwandigen Absaugkolben verbunden. 1—2 g Quecksilberoxyd ins Reagensglas einfüllen, Luft absaugen z. B. mit einer Wasserstrahlpumpe und hierauf Glashahn schließen. Erhitzen auf der Wage vornehmen bis alles Quecksilberoxyd zersetzt ist. Vor, während und nach dem Versuch wird Gewichtskonstanz festgestellt, ausgenommen Schwankungen während dem Erhitzen durch die Gasflamme verursacht. Ein Absaugkolben von  $\frac{1}{2}$  Liter Inhalt ist reichlich groß, denn aus 2 g Quecksilberoxyd entstehen nur etwa 120 cm<sup>3</sup> Sauerstoff, dazu kommt dann noch die Ausdehnung durch das Erhitzen, am Ende ist aber immer noch ein schwaches Vakuum vorhanden, so daß auch dieser Versuch bei richtiger Ausführung (gute, neue Gummistopfen!) ganz gefahrlos ist.

Im vergangenen Jahrhundert erhielt die Nachprüfung des Gesetzes von der Erhaltung des Stoffs (ausgedrückt im Gewicht) einen neuen Antrieb durch die Hypothese von Prout. Dieser englische Arzt hatte 1815 die Vermutung ausgesprochen, daß alle Elemente aus Wasserstoffatomen aufgebaut seien. Die Atomgewichte der Elemente sollten darnach Mehrfache des Atomgewichts von Wasserstoff sein, was in vielen Fällen nicht stimmte. Es galt nun zu prüfen, ob die experimentell gefundenen Atomgewichte zu Recht bestehen und damit die Prout'sche Hypothese erledigt sei oder ob dieselbe Gültigkeit habe und die Atomgewichtsbestimmungen wesentliche Fehler aufweisen.

<sup>1)</sup> Zuerst angegeben und ausgeführt von Kreichgauer 1891, weiter ausgebaut von H. Landolt in der Zeit von 1890—1910, in die Schulliteratur eingeführt besonders von Wi. Ostwald.

<sup>2)</sup> Ähnliche Versuche findet man in Lehrbüchern beschrieben, z. B. von Ostwald, Ohmann u. a. Es wird dort empfohlen Schwefel oder Phosphor zu verbrennen, doch sind diese Experimente nicht so einfach und können zudem in der Hand eines Ungeübten gefährlich werden.

Zu diesem Zweck wurden peinlich genaue Wägungen der Ausgangsstoffe und der Endstoffe bei chemischen Vorgängen ausgeführt. Es handelte sich dabei also um die Bestätigung des Erhaltungsgesetzes mit den feinsten Wägemethoden. Arbeiten darüber bestehen vom belgischen Chemiker Stas 1865 und von einem Deutschen, Kreichgauer 1891.

Der bedeutendste Forscher auf diesem Gebiet ist Hans Landolt (geb. 1831 in Zürich, gest. 1910 in Berlin, Prof. der physikalischen Chemie, mit Börnstein zusammen der Schöpfer des bekannten Tabellenwerkes). In unermüdlicher Arbeit gab sich dieser erfolgreiche, doch immer bescheidene und charakterfeste Schweizer während zwei Jahrzehnten bis zu seinem Todestage der schweren Aufgabe hin, mit einer eigens dafür erbauten Präzisionswaage, hunderte von genauesten Wägungen durchzuführen unter den schwierigsten Versuchsbedingungen. Je feiner die Meßmethoden werden, um so mehr Mühe hat man auch, wesentliche Fehler auszuschließen (Landolt mußte seine Wägungen z. B. wegen den Erschütterungen von der Straße her meistens bei Nacht vornehmen). Zu einem Teil seiner Versuche verwendete Landolt Glasgefäße mit zwei Schenkeln, in denen zunächst getrennt von einander zwei Lösungen vorhanden waren, nach dem Einfüllen wurden diese Gefäße zugeschmolzen. Die Veröffentlichungen Landolts in chemischen Zeitschriften tragen den Titel „Untersuchungen über die fraglichen Änderungen des Gesamtgewichtes chemisch sich umsetzender Körper“.<sup>1)</sup> Die Ergebnisse der Wägungen zeigten naturgemäß kleine Unterschiede voneinander, der maximale Fehler war aber nur  $\pm 0,03$  mg bei einem Gesamtgewicht von rund 150 g. Die Genauigkeit betrug also im un-

günstigsten Fall rund  $\frac{1}{5\ 000\ 000}$  und bei den günstigsten Ergebnissen sogar  $\frac{1}{100\ 000\ 000}$  Teil des angewandten Gesamtgewichtes. Man kann demnach sagen, daß das Gesetz von der Erhaltung der Materie (des Gewichtes) für alle gewöhnlichen Arbeiten in Laboratorien und Fabriken sichere Geltung hat.

Die Geschichte dieses Gesetzes ist damit aber nicht zu Ende, sondern heute noch in stetem Fluß. Der wissenschaftliche Begriff des Stoffs (der Materie) ist nicht so eindeutig, wie er dem Anfänger zunächst erscheinen mag. Er ist eng verknüpft mit den Grundbegriffen: Maße, Menge, Gewicht, Raumerfüllung, Energie. Es ist eine der größten Aufgaben der heutigen theoretischen Physik und Chemie, sowie der Philosophie, diese Begriffe klar zu erfassen. Das Gesetz von der Erhaltung des Stoffs wird daher im Lauf der Zeit einen wissenschaftlich genaueren Ausdruck erhalten müssen. Die Relativitäts- und Quantentheorie haben in dieser Hinsicht bereits neue Wege gewiesen. Diese neuen Probleme treten aber aus dem Gebiet der praktischen Chemie heraus in dasjenige der Erkenntnistheorie.

## Mikroskopisches zum Thema: Brot

Von H. Stucki, Unterbach (Wald, Kt. Zürich)

1. Brotfrucht: Das Weizenkorn als Frucht mit einem Samen. Betrachten des Längsschnittes mit Keimanlage. Eventuell Besprechung der Vorgänge

<sup>1)</sup> Ber. 26, 1820, Jahrg. 1893. — Chem. Zentralbl. 1906 I. S. 1131 und 1908 I. S. 1443. — Die Originalarbeiten sind in den Mitteilg. der kgl. preuß. Akad. d. Wissenschaften, Berlin.

beim Keimen: Umwandlung der Stärke. Das Schildchen (Scutellum) als Vermittler zwischen Korn und Keimling. Keimende Gerste kann darum aus Stärke Zucker machen. Alkohol aus Kartoffeln!

2. Weißmehl-Steinmetzmehl: Betrachten der Schichten des Kornes: a) Wertlose Fruchtschale. b) Wertvolle Samenhaut (Vitamine, Nährsalze). Sie wird beim Steinmetz-Mahlverfahren nicht abgemahlen, nur die Fruchtschale wird entfernt. Im Weißmehl dagegen fehlt die Samenhaut. c) Kleberschicht (Eiweiß). d) Mehlkern (Stärkevorrat).

3. Stärke. a) Herstellung folgender Präparate vor den Schülern: abgeschabter „Saft“ einer Kartoffel, Mehl einer Bohne in Wassertropfen, Mehl von Reis in Wasser, Mehl von Weizenkorn in Wassertropfen (besser noch in Glyzerin). Numerieren der Objektträger. Betrachten und Zeichnen durch die Schüler am Instrument. b) Je nach verfügbarer Zeit Herstellung folgender Präparate in Wasser: Wäschestärke, Kinderpuder, ein Kindermehl, Weizenmehl mit Kartoffel- oder Bohnenmehl „gefälscht“, verdorbenes Mehl. Die Schüler sollen feststellen, welcher Natur die Wäschestärke, der Puder ist (wenn gut, so Reisstärke), woraus zur Hauptsache das teure Kindermehl besteht, ob das vorgelegte Weizenmehl rein oder gefälscht ist. Diese Feststellungen machen Freude und geben Kontrolle über die Sorgfalt der gemachten Beobachtungen.

Falls später Nahrungsmittel auf Stärke untersucht werden sollen (Wurstwaren z. B.) wird die Reaktion mit Jod gezeigt. (Lugolsche Lösung gibt bei allen Reaktionen die besten Ergebnisse), sonst kann dieselbe, da unnütz, weggelassen werden. Ist die Jodreaktion gezeigt worden, so kann sie nachher zur Prüfung von mit Gips verfälschtem Mehl verwendet werden.

## Kleine Mitteilungen

**Ein kleiner Gasentwicklungsapparat.** Eine grosse Zahl von Kollegen muss leider immer noch aus Raum- oder Zeitmangel auf eigentliche Praktika verzichten. Einen zwar nicht vollen Ersatz bieten Schülerversuche, die während der Lehrstunden im Wechsel mit den Versuchen des Lehrers durchgeführt werden. Für solche Zwecke habe ich einen kleinen Gasentwicklungsapparat konstruiert, der wenig Platz einnimmt, wenig Material verschluckt und dank des niedrigen Preises auch leicht in grösserer Zahl angeschafft werden kann. Er besteht aus einer weithalsigen Flasche zu 250 ccm für die Flüssigkeit und einem Innenrohr zur Aufnahme der festen Edukte. Der runde Boden des Rohres ist mit zahlreichen Löchern versehen und etwa 2 cm hoch mit Glastropfen — wenn nötig zu oberst mit Glaswolle — bedeckt. Eine oben angebrachte flache Erweiterung hält das Rohr am Flaschenrand in richtiger Lage fest. Den Verschluss bildet ein Gummistopfen mit rechtwinkligem Glasrohr, kurzem Schlauchstück und Quetschhahn. Bei Behandlung des Schwefelwasserstoffs z. B. stelle ich für je zwei Schüler einen Apparat auf. Jede Gruppe leitet das Gas in zwei hinter einander geschaltete Lösungen, deren zweite es absorbiert. So gelingt es in kürzester Zeit, die Wirkung auf eine grosse Zahl verschiedener Stoffe festzustellen.

Der Apparat wird zum Preis von Fr. 3.— von der Firma Müller und Krempel, Limmatstrasse, Zürich, angefertigt.  
r. m.

**Stechapparat der Biene.** Konserviertes Material ist vorzuziehen. Die letzten Hinterleibsringe mit Schere abtrennen, in Wasser mit Nadeln den Stechapparat im Ganzen vom Hinterleib lösen. Beim Hochheben mit Pinzette zeigt ein langer weißer Faden, welcher herabhängt, ob Giftdrüse mitgekommen ist. In frischen Wassertropfen legen. Ausbreiten der beiden scharnierartig ge-

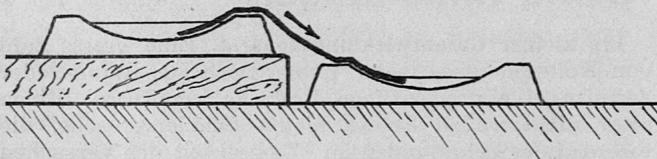
schlossenen Platten. Die größte Sorgfalt erfordert nun das Abschaben der Weichteile (Muskeln) von der Innenseite dieser Platten mit Lanzette, die nicht zu scharfe Spitze haben soll. Festhalten mit Nadel. Lupe erleichtert die feine Arbeit. Abspülen in Wasser und Übertragen in Faure's Lösung (Apothek Kutter, Flawil, vgl. Erf. XIII, S. 37) von welcher reichlich gegeben werden soll, sonst drückt beim Eintrocknen das Deckglas den krummen Stachel zu stark seitwärts, so daß die Widerhaken nicht mehr zu sehen sind. *H. Stucki.*

**Leukoplasten** sind in jedem Stengelquerschnitt von *Pellionia deveauana* in Menge anzutreffen. Sie sitzen wie hübsche Häubchen auf den ovalen Stärkekörnern. Sie sind zwar grün, verarbeiten aber doch vorwiegend herzugewanderte Zuckerstoffe zu Stärke, die grüne Farbe macht sie aber leicht sichtbar. Für Dauerpräparate fixieren in Chromosmiumessigsäure, Schnitte eine Viertel- bis Halbstunde, ganze Stengelstücke 12 bis 24 Stunden. Auswaschen in Wasser, Schnitte ein paar Minuten, ganze Stücke 1 bis 2 Stunden. Die Stengelstücke können in Alkohol 96% konserviert werden.

Die nicht zu dünnen Schnitte, werden in Methylenblau (nach Löffler) eingelegt, dann in 96%-Alkohol, absoluten Alkohol, Benzol-Alkohol und Benzol-Kanadabalsam übergeführt.

Auch Safranin färbt die Leukoplasten gut. In Glycerin-Gelatine, welche sich für die Stärke besser eignen würde, verbleichen die Färbungen leider bald. *H. St.*

**Anreicherung kleiner Objekte zwecks Herstellung von Dauerpräparaten.** Beim Absaugen von Wasser, Konservierungsflüssigkeit, Farbstoffen usw. mit der Pipette geht meist ein grösserer Teil kleiner Objekte, Protozoen usw. verloren. Um dies zu verhindern, führt man nach Mikrokosmos XXII, S. 119 aus dem Gefäss,



in dem sich die Objekte befinden (Hohlschliff-objektträger, Uhrschale, am besten der in der Abbildung dargestellte Glasklotz mit Hohlschliff, den der Mikrokosmos in Stuttgart, Pfizerstrasse, liefert) einen oben sauber abgeschnittenen Filtrierpapierstreifen in ein zweites, etwas tiefer stehendes Gefäss. Apparat nicht vergessen, sonst trocknen die Objekte ein. *G.*

**Feuchte Kammern für Mikroskopie.** Die Hohlschliffobjektträger geben störende Reflexe und fassen wenig Flüssigkeit, auf der Drehscheibe mit Wachs oder Hartparaffin hergestellte Kammern lassen sich schlecht reinigen. O. Hamann empfiehlt darum in Mikrokosmos XXII, S. 168 und 169, Gardinen-Hornringe auf beiden Seiten auf feinem Sandpapier planzuschleifen und eine Schnittfläche mit Kanadabalsam auf einen Objektträger zu kittet; auch können zwei oder drei Ringe aufeinandergekittet werden. Zum Decken runde Deckgläser und als Abschluss Vaseline oder Kanadabalsam. *G.*

**Hefe.** Preßhefe in etwas Wasser anrühren, und einem Glas Zuckerwasser zufügen. Im Winter an Wärme stellen. Nach Eintritt starker Gärung Tropfen auf Objektträger dünn ausstreichen, in Flamme vorsichtig trocknen. Färben und Einschluß wie obige Leukoplasten-Präparate. Betrachten bei stärksten Vergrößerungen. Viele Pilze sind in Sprossung begriffen. *H. St.*

**Planarienfutter.** Als solches wird in Mikrokosmos XXII, S. 169 statt des Fleisch- oder Leberfutters, welches das Aquariumwasser leicht verdirbt, Eigelb empfohlen. Etwas frisches Eigelb (frei von Eiweiss) mit Pipette eintropfen, sinkt auf den Boden, Reste später abhebern. *G.*

**Chinosol.** (Vgl. Erf. XIII, S. 69 u. XIV, S. 32) wird in Mikrokosmos XXII, S. 119 und 120 empfohlen zur Hemmung der Bewegung von Infusorien (1 Tropfen konz. Lösung auf 5 cm<sup>3</sup> Wasser oder noch schwächer).

Chinosolgelatine soll Vorteile gegenüber der Glyceringelatine haben. Von einer konz. Vorratslösung (1 Tablette von 0,5 g in 2 cm<sup>3</sup> Wasser) ausgehend, bereite man eine 3%ige Lösung. Zu 60 cm<sup>3</sup> dieser Lösung kommen 10 g Gelatine. Präparate umranden. *G.*

**Widersichtbarmachen bleistiftgeschriebener Fundortsnutzen** aus Konserviergläsern: Man legt die Etiketten für einige Minuten in abs. Alkohol und hierauf in Xylol, in welchem die Schrift bald schwarz glänzend hervortritt. *A. O. Werder, Basel.*

## Bücherschau

**S. Fischer.** Biologische Skizzenblätter. Mappe mit 21 Figurenblättern und 16 Seiten Begleittext, Schulheft-Format. Preis Fr. 2.- (Einzelblätter 4 Cts.). Im Selbstverlag des Verf., Sekundarlehrer S. Fischer in Seebach-Zürich.

Fachkenntnisse, technisches Können und ein starker künstlerischer Sinn haben hier zusammen ein äußerst wertvolles Hilfsmittel für den naturgeschichtlichen Unterricht hervorgebracht. Man kann, wie Ref. bereits erprobt hat, mit diesem Heft bedeutend Zeit sparen und doch die Schüler zu sorgfältiger Beobachtung und zu eifrigen eigenen Versuchen anregen. Dabei eignen sich die Blätter ebenso für die Sekundar- wie für die Mittelschule. Die 12 ersten Blätter behandeln die menschliche Anatomie, 9 weitere stellen nach der Natur entworfene Skelette und Schädel der wichtigsten Wirbeltiertypen dar. Namentlich diese Zeichnungen sind von vorbildlicher Naturtreue. Dem ganzen Arbeitsheft, das in mannigfaltigster Weise verwendet werden kann, ist im Interesse unseres Unterrichts die weiteste Verbreitung zu wünschen. *G.*

## Zeitschriften

**Optik und Schule.** Aus dem 4. Jahrgang (1929) sind folgende Aufsätze für uns von Interesse: In Heft 2, W. Fries, Mikrophotographie (mit Seiberts „Promi“, einem Leica-Kopierapparat und einem Lichtfilter der Lifa-Werke). In Heft 5/6, M. Zuheke, Leica-Vorsatzlinsen (für Aufnahmen in natürlicher und übernatürlicher Grösse) und ein Aufsatz über Kolorieren von Papierpositiven und Diapositiven. *G.*

**Naturwissenschaftliche Monatshefte IX (1929), Heft 3:** E. Feige, Elemente der Haustierkunde für den Unterricht (mit Abbildungen von Schädeln und Rasse-typen); R. Winderlieb, Humphry Davy (zum 100. Todestag, 29. Mai 1929); W. Rensker, die physikalischen Grundlagen des Tonbildfilms (mit Abbildungen); H. Zutler, die Zellulosegärung im Unterricht; R. Freitag, neuere Ergebnisse der Vitaminforschung; P. Eichler, ein Klinostat; M. Lilienstern, Schulversuche über die Wirkung äusserer Faktoren auf die Pflanze; K. Ander, Körpertypus und Sport; A. Thieme, die Physiologie der Krebszelle; Bücher, Filme und Zeitschriften.

**Heft 4:** E. Feige, Schluss; O. Götze, Kaliindustrie; W. Mevius, Kalkfeindlichkeit der Pflanzen; O. Koehler, Ergebnisse der Befragung von Studenten über ihre Kenntnisse in spezieller Zoologie; F. A. Förster, die Osram-Nitro-photlampe und ihre Verwendung bei der Photographie; M. Lilienstern, Versuchsfelder auf Schulfensterbrettern; Kurse, Bücherbesprechungen usw. *G.*