

Zeitschrift: Schweizerische Lehrerzeitung
Herausgeber: Schweizerischer Lehrerverein
Band: 79 (1934)
Heft: 27

Anhang: Erfahrungen im naturwissenschaftlichen Unterricht : Mitteilungen der Vereinigung Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer : Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung, Juli 1934, Nummer 4 = Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles

Autor: Müller, Robert / Schoch-Bodmer, H. / Lüthy, A.

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 18.03.2025

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

JULI 1934

19. JAHRGANG - NUMMER 4

Alte Versuche in neuer Aufmachung

Ein Beitrag zur chemischen Demonstrationstechnik

Von Robert Müller, Freies Gymnasium Bern.

Die Absorption von Säureanhydriden, besonders CO_2 , durch gebrannten Kalk.

Die Karbonate haben bekanntlich die Eigenschaft, beim Erhitzen unter Abspaltung von Kohlendioxyd zu zerfallen, nach der allgemeinen Gleichung $\text{MeCO}_3 \rightleftharpoons \text{MeO} + \text{CO}_2$. Die angegebene Schreibweise soll andeuten, dass es sich hier normalerweise um einen umkehrbaren Vorgang handelt. Man erhält also Metalloxyd und CO_2 , wenn der Dissoziationsdruck des CO_2 grösser ist als der CO_2 -Druck der Umgebung. Im umgekehrten Fall wird das Karbonat aus Metalloxyd und CO_2 entstehen. In vielen Fällen, besonders nach hohem Erhitzen der entstandenen Oxyde, ist aber die Rückwandlung in Karbonat nur sehr langsam oder überhaupt nicht mehr möglich. Selbst Oxyde von Erdalkalimetallen können durch starkes Erhitzen «totgeglüht» werden.

Die Absorption von CO_2 durch gebrannten Kalk kann man im Schülerversuch am einfachsten auf folgende Weise zeigen: Man füllt ein trockenes Reagensglas durch ein bis auf den Boden reichendes Rohr mit CO_2 , wirft einige Stückchen gebrannten Kalkes hinein, verschliesst sofort mit einem Gummistopfen, in welchem der kürzere Schenkel eines doppelt rechtwinklig gebogenen Rohrs steckt, und taucht den längeren Schenkel in ein Gefäss mit Wasser. Infolge der Absorption steigt das Wasser im Glasrohr an. Zweckmässigerweise unterbricht man den Versuch, bevor das Wasser zum Kalk tritt, ihn löscht und aufquellen lässt.

Die Absorption geht meist nur sehr langsam vor sich. Eine bedeutend schnellere und deshalb eindrucklichere Reaktion erhält man durch Verwendung von SO_2 , das man durch Erwärmen von Kupfer mit konzentrierter Schwefelsäure herstellt und verwendet, wie oben für das CO_2 angegeben.

Das Kalziumkarbonat erreicht bei 817°C einen Kohlendioxyddruck von einer Atmosphäre, unterhalb ist er geringer, oberhalb grösser. Ein intelligenter Schüler kann die Abhängigkeit des CO_2 -Drucks von der Temperatur schon aus dem Verhalten des Kalksteines bei gewöhnlicher und bei Brenntemperatur erschliessen. Um so merkwürdiger erscheint ihm damit der Erfolg folgender Versuchsanordnung (Fig. 1).

Man füllt einen kleinen Rundkolben aus Jenaer Glas locker mit kleinen Stückchen von gebranntem Kalk. Durch eine trockene Waschflasche, einen am kürzeren Winkel angeschlossenen Hahn und ein bis nahe zum Kolbenboden reichendes Glasrohr leitet man einen kräftigen Strom von CO_2 in den Kolben. Nachdem die Luft vollständig verdrängt wurde, drückt

man den bisher nur lose eingesetzten Gummistopfen im Kolbenhals fest. Das längere Rohr der Waschflasche wird nun mit dem links dargestellten Wasser in Verbindung gebracht; dann erhitzt man den Kol-

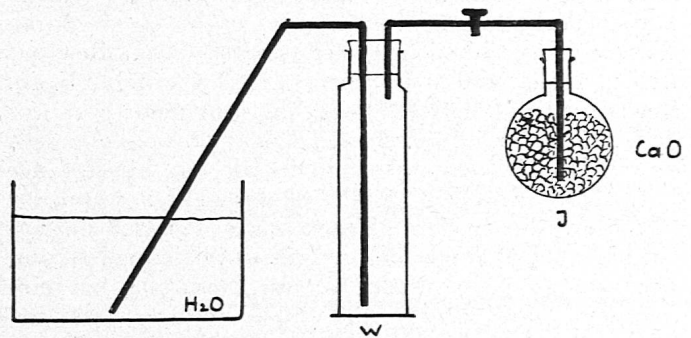


Fig. 1.
Absorption von Kohlendioxyd durch gebrannten Kalk bei höherer Temperatur.
J Jenaerkölbchen (erhitzt) W Waschflasche

ben vorsichtig mit offener Flamme oder auf Asbestunterlage. Zunächst treten aus der Waschflasche Kohlendioxydblase. Mit zunehmender Erwärmung wird ihre Zahl immer kleiner, bis infolge der immer kräftiger einsetzenden Absorption das Wasser in heftigem Strom in die Waschflasche stürzt. Erhitzen ist jetzt nicht mehr nötig, da der Kalk bei der Absorption sich selbst erwärmt. Man wendet die Aufmerksamkeit besser darauf, den Hahn zwischen Flasche und Kolben zu schliessen, bevor das Wasser den Kolben erreicht und eine gewaltige Dampfentwicklung den Apparat zersprengt. Färbt man das Wasser vor dem Versuch durch etwas Anilinfarbe, so kann auch ein grösseres Publikum die Absorption verfolgen. Der Schluss auf Zunahme der Reaktionsgeschwindigkeit mit steigender Temperatur liegt auf der Hand.

Elektrische Zündung bei Versuchen mit Sauerstoff, Luft- und Gasgemischen.

Die gewaltige Oxydationskraft reinen Sauerstoffs erscheint besonders eindrucklich, wenn darin Eisen unter blendendem Funkenwurf verbrennt. Leider aber gelingt es mit dem meist verwendeten Feuerschwamm nur verhältnismässig dünne, schraubenförmig gewinkelte Uhrfedern in Brand zu setzen. Die hier zu beschreibende Anordnung ist geeignet, die Anwendung des Zunders zu ersetzen (Fig. 2). Ihr Prinzip ist folgendes: Die zu entzündende Uhrfeder wird durch den elektrischen Strom — je nach ihrer Dicke 5—15 Amperes — erwärmt. Damit das untere Ende zuerst zur Glut kommt, verdopple ich den Querschnitt des obern Teils, indem ich das obere Ende (E) umbiege und zwischen den Schraubenwindungen der Uhrfeder (F) durchziehe. Das untere Ende wird zu einem Haken umgebogen. Als Träger der so präparierten Uhrfeder

dienen zwei dicke Kupferdrähte (Cu); sie sind mit durchgehenden Bolzen B, Unterlagscheiben und Muttern an einem paraffinierten Kork K befestigt, der in die Oeffnung des mit Sauerstoff gefüllten Verbrennungsgefäßes passt. Zwischen ihren Enden wird die Uhrfederschraube ausgespannt. Genügender Kontakt wird erreicht, indem man die Feder vor der Formung nur wenig erwärmt und den untern Haken so eng biegt, dass er den Kupferdraht einklemmt. Man setzt den Kork mit der Uhrfeder auf das Sauerstoffgefäß, schliesst an den Bolzen (B) den elektrischen Strom und verstärkt ihn durch langsames Ausschalten des vorgelegten Widerstands, bis das untere Ende der Feder zu brennen anfängt. Ausschalten, bevor man den Apparat wieder anfasst!

Die Zusammensetzung der Luft aus 21 % Sauerstoff und 79 % anderer Gase demonstriert man meist durch Verbrennung von Phosphor in einer durch Wasser abgeschlossenen Glasglocke. Das Resultat weicht meist von den obigen Zahlen erheblich ab. Deckt man nämlich das Schiffchen mit dem brennenden Phosphor mit der Glasglocke zu, so entweicht durch die Erwärmung oft mehr als ein Fünftel der Luft. Etwas weniger gross wird der Fehler, wenn der Phosphor durch den offenen Hals der tief eintauchenden Glocke mit einer heissen Stricknadel zum Brennen gebracht wird. Genaue Resultate bei einfachster Anordnung erhält man, indem man den Phosphor auf einem Drahtgestell über dem Wasser befestigt und darüber einen Glaszylinder stülpt. Die

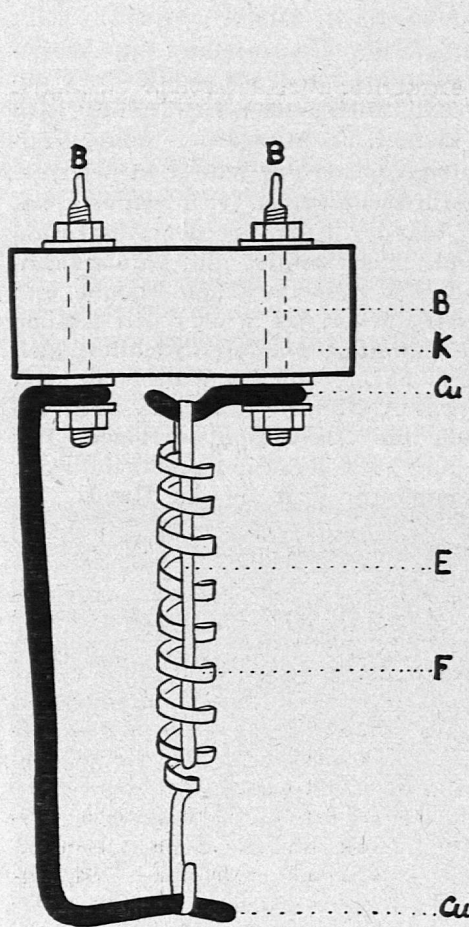


Fig. 2.
Anordnung zur Entzündung einer Uhrfeder in Sauerstoff
E durchgezogenes Ende der Uhrfeder

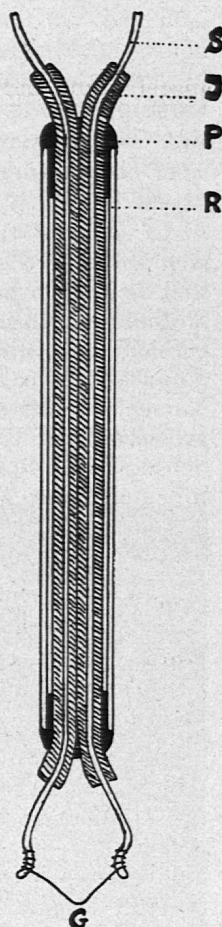


Fig. 3.
Elektrischer Zünder für Versuche mit Phosphor und Gasgemischen.
Drahtschlinge G aus Platzmangel verkürzt dargestellt

Absorption ist in diesem Fall aber erst nach vielen Stunden beendet. Um das Resultat rasch zur Hand zu haben, muss man also den Phosphor in der vollkommen geschlossenen Glasglocke entzünden. Als Zünder dient ein dünner Eisendraht G in Fig. 3 in Gestalt eines V; er ist an den gespreizten Enden zweier Kupferdrähte S befestigt. Diese selbst sind isoliert (Isolierung J) durch ein Glasrohr oder einen Gummischlauch R gezogen und an den Enden des Rohres festgekittet (mit Picein P). Das Glasrohr wird eingefettet und durch den Stopfen gesteckt, der den Tubus (Hals) der Glasglocke (Flasche mit abgesprengtem Boden) verschliesst, deren Luftinhalt untersucht werden soll. Vor dem Versuch überzeugt man sich, bei welcher Stromstärke der Draht eben glühend wird ohne zu verbrennen. Man stülpt die Glocke über das Schiffchen mit dem Phosphor, setzt den Stopfen auf, schaltet den Strom ein und nähert den glühenden Draht dem Phosphor, indem man die Glasröhre im Stopfen verschiebt. Sobald der Phosphor brennt, wird sie wieder hochgezogen.

Ist man genötigt, eine Glasglocke ohne Tubus zu verwenden, so benützt man einen Zünder, dessen zusammengedrehte Drähte von einem Schlauch überzogen sind. Auch hier muss durch Picein an den Schlauchenden abgedichtet sein. Die Glasglocke stülpt man über den Phosphor und sorgt gleichzeitig durch ein U-Rohr für den Ausgleich des Niveaus aussen und innen. Nachdem das U-Rohr entfernt ist, bringt man den zweckmässig gebogenen Zünder unter die Glocke und verfährt folgendermassen: Einschalten, Zünden, Ausschalten, Zünder entfernen. Nach der vollständigen Abkühlung des Gefäßes ist das Luftvolumen wirklich um ein Fünftel kleiner geworden, vorausgesetzt, dass die Glocke genügend tief ins Wasser tauchte.

Ein kleiner Zünder mit Glasumhüllung kann auch zur gefahrlosen Fernzündung explosiver Gasgemische dienen.

Aequivalentgewichtsbestimmungen mit dem Ambardschen Ureometer.

Das Ureometer dient dem Kliniker zur Bestimmung des Harnstoffgehalts von Harn und Blut. Er oxydiert den Harnstoff mit Hilfe von Bromlauge (NaOBr) und misst den entwickelten Stickstoff. Dem Kliniker ist es wichtig, seine Resultate möglichst rasch zu erhalten. Er muss in kurzer Zeit mit kleinen Substanzmengen exakte Bestimmungen ausführen können. Das führte zur Konstruktion besonders einfacher Apparate. Das Ambardsche Ureometer (Fig. 4) besteht aus folgenden linear angeordneten Teilen: Einem etwa 10 cm³ fassenden Becher, in ganze cm³ geteilt, einem Hahn, einem Messrohr, das insgesamt 30 cm³ fasst und dessen oberer, enger Teil (8 cm³) eine Zehntelskubikzentimeter-Teilung aufweist, und endlich einem Gummibeutel von 30, in gerolltem Zustand etwa 5 cm³ Inhalt. Es gelingt mit diesem Apparat, innert weniger Minuten eine Aequivalentgewichtsbestimmung durch Umsetzung unedlen Metalls mit Säure und Messung des entstandenen Wasserstoffs durchzuführen. Die benötigten Metallmengen sind so klein, dass man sie auf der analytischen Waage mit dem Reiter ohne Verwendung anderer Gewichte abwägen kann. In den gut gereinigten Gummibeutel gebe ich das kleine Metallstückchen und einige Glasperlen und fülle mit Aqua destillata auf. Dann stülpe ich den Beutel über die Oeffnung des Messrohrs. Der Gummibeutel wird nun eingerollt, bis etwas Wasser

in den Becher tritt. Wenn nötig, muss etwas Wasser durch den Becher nachgefüllt werden. Nachdem alle Luft verdrängt ist, wird der Hahn geschlossen und der

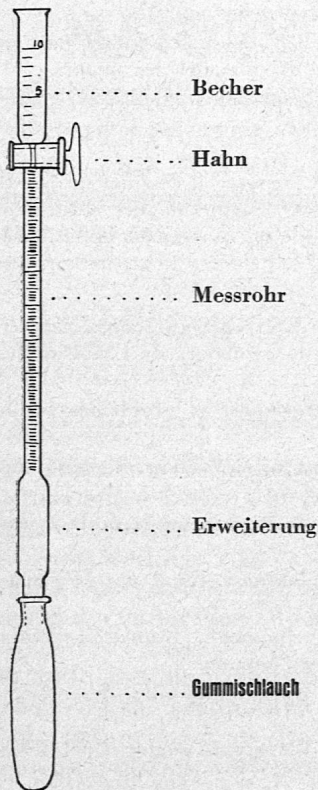


Fig. 4.
Ureometer nach Ambard.

sind geringfügig. Ein praktisches Beispiel mag das Gesagte illustrieren:

6,6 mg Mg lieferten 7,1 cm³ Wasserstoff von 17° C bei 717 mm Hg. Unter Berücksichtigung der Wasserdampfension, umgerechnet auf 273/760 6,16 cm³ Wasserstoff. Zur Entwicklung von 1 Grammatom Wasserstoff sind demnach 11,95 gr Mg nötig. Die Abweichung vom Äquivalentgewicht des Mg beträgt weniger als 2 %. — Stehen mehrere Ureometer zur Verfügung, so können in einer Lektion die Äquivalentgewichte von 3—4 Metallen bestimmt werden, vorausgesetzt, dass die abgewogenen Metallproben bereit liegen. Auch für Schülerversuche ist die Methode durchaus geeignet.

Die Ureometer sind in den meisten Geschäften für Laboratoriumsausrüstung zu haben, wie bei Auer & Co., Zürich, Müller & Krempel, Zürich, C. Kirchner, Bern (Fr. 7.50), Wüthrich & Haferkorn, Bern. Letztere Firma, deren Ureometer auch im oberen Teil mit cm-Teilung versehen sind, was der Teilung von 5 zu 5 ccm vorzuziehen ist, verlangt Fr. 8.75. Picein ist bei denselben Geschäften sowie bei Kohlbauer, Basel, zu haben für ca. 1 Fr. pro Stange. Picein wurde von B. Walter in den Annalen der Physik XVIII (1905) angegeben und wird z. B. bei Arendt-Doermer, Technik der Experimentalchemie, 5. Auflage, 1925, S. 200, empfohlen. Es kann für sehr viele Zwecke zum Kitten und Abdichten verwendet werden und wird mit der Zeit auch etwas hart. (Vergleiche übrigens den Aufsatz «Klebstoffe, Lacke usw.» in Erf. X (1925), S. 42 bis 44, und XII (1927), S. 14.)

Wachstumsmessungen am Blütenstandschaft von Amaryllis

(Vorschlag z. Thema «Selbständige Arbeiten der Mittelschüler».)

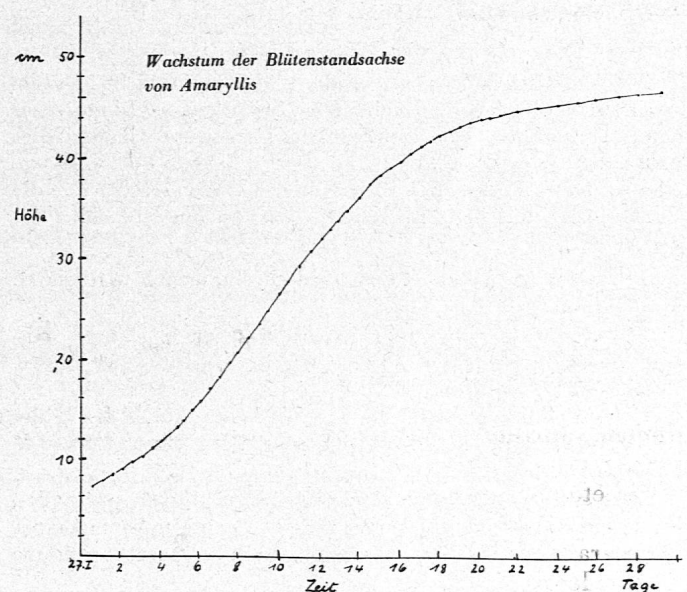
Von H. Schoch-Bodmer, ehem. Assistent botan. Labor. der ETH.

Dr. R. Müller vom Freien Gymnasium in Bern stellt in No. 1 der «Erfahrungen» (Januar 1934) die Frage

der selbständigen Schülerarbeiten. Es darf hier vielleicht darauf hingewiesen werden, dass schon vor einigen Jahren Dr. M. Scherrer, Zuoz, in dieser Zeitschrift sehr schöne Schülerarbeiten über die Entwicklungsvorgänge von Pflanzen im Freien während einer ganzen Vegetationsperiode mitgeteilt hat. — Die vorliegende Mitteilung soll einen weiteren kleinen Vorschlag bringen, der sich gewiss auch sehr gut verwerten lässt.

Wer von den Schülern den von Prof. Schröter vorgeführten Film «Wunder der Natur» gesehen hat, dem ist gewiss der Wunsch aufgestiegen, selber einmal das Wachstum eines Pflanzenorgans mit den Augen oder messend verfolgen zu können. Die Entfaltungsbewegungen mancher Blüten (Cyclamen europaeum, Cyclamen persicum, zahlreiche Cacteen), sowie die Öffnungs- und Schliessungsbewegungen infolge von Licht- oder Temperaturunterschieden (z. B. Crocus, Gentiana, Centaurium) lassen sich leicht von blossem Auge beobachten. — Will man das Streckungswachstum von Stengeln ermitteln, so geht man am besten mit einem biegsamen Metall-Millimetermasstab vor. Im Sommer ist z. B. die Messung einer windenden Bohnenpflanze sehr anregend, wobei das Streckungswachstum und der Winkel, unter dem der Stengel an einer Stange emporwächst, gemessen werden können. Doch kann man auch im Winter geeignete Objekte für Wachstumsbestimmungen finden.

Als günstiges Objekt möchte ich die Infloreszenzschäfte der bekannten Zimmerpflanze Amaryllis empfehlen. Doch können auch andere Monokotylen (Hippeastrum, Clivia, Narcissus) verwendet werden. Die von mir benutzte Pflanze wurde während des Winters an einem Nordfenster im geheizten Zimmer aufgestellt; die Temperatur war ziemlich gleichmässig, sie schwankte zwischen 15 und 17° (Zentralheizung). Eine zusätzliche Erwärmung infolge von Sonnenbestrahlung kam nicht in Betracht. Gegossen wurde alle zwei Tage am Morgen mit einem Deziliter Wasser. Anfangs Januar bildete sich ein erster Blütenstand, Ende Januar ein zweiter. An letzterem wurden während vier Wochen regelmässige Längenmessungen



ausgeführt. Zu Beginn des Versuches, am 27. Januar 1933, war die Blütenstandsachse 72 mm lang, am 24. Februar mass er 460 mm. Gemessen wurde jeweils der ganze Schaft, von seiner Basis bis zur Ansatzstelle der

Hochblätter. Diese hatten zu Beginn des Versuches 5,4 und am Schluss 5,6 mm Länge erreicht, d. h. ihr Wachstum war schon sehr frühzeitig abgeschlossen worden. Am 5. Februar wichen die beiden Hochblätter auseinander, und die vier Blütenknospen streckten und öffneten sich eine nach der anderen. Bei Abschluss der Messungen waren die beiden letzten Blüten noch nicht verwelkt; auch der Blütenschaft war noch nicht ausgewachsen, hatte sein Wachstum aber sehr stark verlangsamt.

Fast alle Messungen wurden täglich um 8 Uhr und 20 Uhr, also mit 12 Stunden Zwischenzeit, ausgeführt. Die Ergebnisse liessen sich gut graphisch darstellen: die Figur zeigt die bekannte Wachstumskurve mit der «grossen Periode» in der Zeit vom 30. Januar bis 6. Februar. In diesen Tagen nahm das Wachstum einen ziemlich regelmässigen Verlauf. Bei Tag war es gleich gross wie bei Nacht. Während dieser 7×24 Stunden betrug der Zuwachs 172 mm, d. h. im Mittel 1,02 mm pro Stunde oder 0,017 mm pro Minute. Dies ist eine Zuwachsgrösse, die derjenigen gewisser Pilzfäden und Pollenschläuche recht nahekommt. Beim dicken Stiel handelt es sich allerdings nicht um Spitzen-, sondern um Streckungswachstum. Im Zeitraum vom 3. bis 6. Februar war die Wachstumsgeschwindigkeit am grössten, nämlich ca. 0,019 mm pro Minute. — Es muss noch beigefügt werden, dass die graphische Darstellung vollkommen empirisch ist; Verschönerungen wurden nicht vorgenommen. Die Unregelmässigkeiten im Verlauf der Kurve sind wohl auf Temperaturschwankungen zurückzuführen.

Ich denke mir den Schülerversuch so, dass man dem Schüler die Pflanze mit nach Hause gibt, wo er die Messungen z. B. um 7 und 19 Uhr ausführt. Er könnte dies auch in der Schule tun und dann nur einmal im Tag. Die Ergebnisse werden am besten direkt in ein Koordinatensystem auf Millimeterpapier eingetragen. So bekommt der Schüler schon in den ersten Tagen ein Bild des Wachstumverlaufs, und dies wird ihn zur weiteren sorgfältigen Ausführung der Messungen anspornen.

Kleine Mitteilungen

Selbständige Arbeiten der Mittelschüler.

Zu den Mitteilungen von Robert Müller in Heft 1 bildet der Bericht von Charles Linder über die «Concours de sciences naturelles» an der Ecole supérieure et Gymnase de jeunes filles Lausanne, der in Erf. XIV (1927), Heft 6, Seite 85—88, erschien, eine wertvolle Ergänzung. Herr Kollege Linder schickt uns die Titel weiterer solcher Preisarbeiten der genannten Schule zu: 1930:

1^{er} Gymnase. La vie et l'œuvre d'Edison, d'après William H. Meadowcroft.

2^{me} Gymnase. Physique. Expériences sur le courant électrique, avec pile sèche et petits appareils construits par l'élève. Résolution de problèmes.

Chimie. Etudier l'action de l'air, de l'humidité et des acides sur les métaux et les moyens employés pour les préserver de l'altération.

3^{me} Gymnase. Physique. Déterminer, par plusieurs méthodes, les densités de solides et liquides usuels. Comparer les méthodes au point de vue de leur précision. Tableau mural graphique des densités.

Zoologie. L'appareil circulatoire dans la série animale.

Botanique. Faire un herbier concernant la flore alpestre. Explications orales.

1^{re} classe, école supérieure. Physique. Etudier la réflexion de la lumière. Expériences simples, constructions géométriques d'images, problèmes.

2^{me} classe, école supérieure. Anatomie. Le cœur et l'appareil circulatoire. Dessiner deux planches murales.

3^{me} classe, école supérieure. Zoologie. Les passereaux de nos régions. Savoir en distinguer et connaître les mœurs.

Botanique. Faire un herbier d'au moins 50 plantes concernant les rosacées, les renonculacées, les crucifères, les papilionacées et les composées.

4^{me} classe, école supérieure. Composer et dessiner un jeu de famille concernant les invertébrés. Savoir donner oralement quelques renseignements caractéristiques concernant les animaux représentés.

1933:

1^{er} et 2^{me} Gymnase. Préparer une conférence sur Lavoisier, et présenter l'analyse d'un choix de mémoires de Lavoisier sur l'air et l'eau.

2^{me} Gymnase. Physique. Expériences et problèmes sur le courant électrique.

Chimie. Les alliages métalliques. Collection et étude spéciale d'une dizaine d'alliage usuels.

3^{me} Gymnase. Physique. Etude expérimentale de la dilatation des gaz et problèmes.

1^{re} classe, école supérieure. Chimique. Etude des propriétés et usages du calcaire et du gypse.

2^{me} classe, école supérieure. Anatomie. L'appareil circulatoire dans la série animale et chez l'homme.

3^{me} classe, école supérieure. Etudier 5 familles de phanérogames.

4^{me} classe, école supérieure. Elevage de quelques papillons.

Die Redaktion.

Einige Proben aus Fr. Schuler, Unsere Nahrung und Ernährung. Schweizer Realbogen Nr. 28. Bern 1929, Paul Haupt (für die Unterstufe):

Von den Nahrungsmitteln.

Wie kannst du Eiweiss nachweisen?

16. Versuch. Auch mit Salpetersäure lässt sich Eiweiss nachweisen. Füge einige Tropfen zu einer Probe deiner Lösung von Hühnereiweiss in Wasser. Gelbfärbung!

17. Versuch. Zerkleinere ein Stücklein Fleisch und übergiesse es mit wenig kaltem Wasser. Mache nach einer Stunde die Eiweissprobe.

18. Versuch. Führe den gleichen Versuch noch einmal durch. Uebergiesse die Fleischstücklein diesmal mit siedendem Wasser. Eiweissprobe. Bei welchem Versuch lässt sich mehr Eiweiss nachweisen?

Merke dir: Kaltes Wasser entzieht dem Fleisch viel Eiweiss; heisses Wasser bringt es sofort zum Gerinnen und erhält es so dem Fleisch.

Nun weisst du, warum die Mutter das Fleisch in kaltem Wasser aufs Feuer stellt, wenn sie eine gute Suppe haben will, und es gleich in heisses Wasser bringt, wenn sie es recht saftig erhalten möchte.

Bücherbesprechungen

A. Lüthy. Biologische Skizzenblätter.

Diese Blätter sind neuerdings um einige wohlgelungene Nummern vermehrt worden; der Preis wurde auf 5 Rp. pro Blatt herabgesetzt. Zu beziehen beim Herausgeber, Prof. Dr. A. Lüthy, Zürich 7, Hofstr. 22.

Ad. Hartmann. Das Obst als Nahrungsmittel. Sep.-Abdruck aus der «Schweizerischen Zeitschrift für Hygiene». 18 S. in m-8°, mit 12 Abbildungen.

Der Verfasser beschreibt 18 chemische Versuche, die sich für den Schulunterricht eignen. Wertvolles Zahlenmaterial erhöht den Wert des Aufsatzes für den Unterricht. G.