

**Zeitschrift:** Schweizerische Lehrerzeitung  
**Herausgeber:** Schweizerischer Lehrerverein  
**Band:** 75 (1930)  
**Heft:** 36

**Anhang:** Erfahrungen im naturwissenschaftlichen Unterricht : Mitteilungen der Vereinigung Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer : Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung, September 1930, Nummer 5 = Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles  
**Autor:** Stieger, A. / Günthart, A. / Müller, R.

### **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:** 08.01.2026

**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

SEPTEMBER 1930

15. JAHRGANG • NUMMER 5

### Chemische Schülerarbeiten

Von Dr. A. Stieger, Technikum Winterthur.

Die Frage ist in ihrer pädagogisch-prinzipiellen Seite genügend abgeklärt. Praktisch zeigen sich nach Lehrer und Klasse allerlei Schwierigkeiten. Nicht jeder Mittelschul-Chemielehrer hat eine eigentliche Laboratoriumserfahrung hinter sich. Die Folge ist ein Überschätzen des Gedankens gegenüber der Handarbeit, dem Was-gemacht-wird gegenüber dem Wie-es-gemacht-wird. Größere Hemmungen entstehen aus der Klasse, die immer Elemente enthält, die zu der Laboratoriumsarbeit keine entsprechende Einstellung mitbringen, noch in sich entstehen lassen können. Wir dürfen uns darüber nicht entrüsten, ist doch die Schule vorwiegend eine Angelegenheit des Kopfes und besonders Gymnasiasten stehen dem Manuellen in Anlage und Entwicklung natürlicher Weise fern.

Experimente machen alle Schüler mit Vorliebe; hier bricht der elementare Spieltrieb durch. Dieses Experimentieren um des Experimentes willen, um es auch einmal gemacht zu haben, ist aber keine chemische Schülerarbeit von irgendwelcher innerer Bedeutung. Es ist Spiel, das mehr oder weniger Freude erzeugt, umsomehr als es Neuheit ist.

Die chemischen Schülerarbeiten müssen dem besondern Charakter der chemisch-experimentellen Tätigkeit entsprechend durchgeführt werden: Nicht „wir machen“ die chemische Reaktion, wir stellen nur jene Bedingungen her, unter denen chemische Umänderungen „von selbst“ eintreten. Der tätige Chemiker muß also einerseits diese notwendigen Bedingungen kennen und anderseits im Besitze jener Hilfsmittel sein, um sie herzustellen zu können. Das chemisch-experimentelle Arbeiten ist ein Vorbereiten, ein Aufrechterhalten oder Steigern von mechanischen, calorischen, elektrischen und optischen Zuständen. Während etwa ein Bildhauer, ein Konstrukteur mit jedem Tätigkeitsschritt das eigentliche Werk erzeugt, so baut im Gegensatz hiezu der Chemiker nicht am Werke selbst; er bereitet nur für dieses den Weg. Die erwünschte Stoffumwandlung schafft uns die Natur und wir wissen nicht einmal, wie sie dies eigentlich vollzieht. Unsere Ansicht vom Lösen und Binden der Moleküle und Atome hat nur die Kraft eines Bildes.

Der nicht aufbauende, sondern nur vorbereitende Charakter der praktischen chemischen Arbeit setzt eine entsprechende Einstellung des Arbeitenden voraus: er muß nicht eine chemische Reaktion machen wollen, vielmehr darauf trachten, ihr Eintreten zu ermöglichen. Sein Tun ist nicht Ziel, sondern Mittel. Der Gefühlsimpuls des mit innerer Anteilnahme experimentierenden Chemikers hat sich ganz besonders den Einzelhandlungen zuzuwenden; er muß mit Liebe jeden kleinen Umstand erfassen und im Sinne einer Vorbe-

reitung ausführen. Ein solches Verhalten ist im allgemeinen den jungen Leuten nicht gegeben; die natürliche Neigung geht nach einem zielstrebenden Aufbau, wie sie sich in einem Knaben äußert, der mit seinem Meccano eine Brücke konstruiert. Die Einzelhandlung verläuft stark unbewußt im Hinwenden auf das ganze, zu vollendende Bauwerk. So zeigen Schüler aus der dritten Sekundarschulklasse fast durchwegs im Einführungskurs für chemisches Arbeiten vorerst eine stark spielerische Einstellung. Weil es schöne Farben gibt, braust, zischt, ist das Tun interessant; der wahrnehmbare Erfolg ihrer Handlung hat es ihnen angetan. Die Mühe, dieses Verhalten in das richtige chemische Arbeiten überzuführen, ist jeweilen nicht gering. Es erfordert vom Schüler eine Umstellung vom Handeln aus ursprünglicher Lust zum Handeln aus Einsicht.

Es liegt im Wesen aller vorbereitenden Handlungen, wenn sie als solche aufgefaßt werden, daß ihr Lustinhalt klein ist und daher der innere Impuls nicht weit trägt. Die Folge ist ein Ablenken der Aufmerksamkeit vom Vorbereiten auf irgend eine sinnfällige Nebenerscheinung, die sich dann als falsches Ziel in das Arbeitsbewußtsein einschleicht. Auf diese Momente sind die jungen Leute in erster Linie aufmerksam zu machen und es ist ihnen bestimmt einzuprägen, daß eine besondere Einstellung zum erfolgreichen chemischen Arbeiten erforderlich ist:

Die Tätigkeit des Chemikers ist eine vorbereitende; bestimmte Handlungen sind notwendig, um die Natur zu einer erwarteten Stoffumsetzung zu veranlassen; ein Fehlgriff, eine Ungenauigkeit in der Vorbereitung, und der erwartete Ablauf nimmt andere Wege, ja kann im schlimmsten Falle für den Experimentierenden zu einem Unglück werden. Das ist immer zu bedenken, auch wenn das auszuführende Experiment sehr harmlos ist. Wer eben nicht in einfachen Fällen, mit leicht herzustellenden Bedingungen das bewußte Arbeiten erlernt, der wird sehr leicht beim Ausführen von Reihenhandlungen, die innerhalb enger Exaktheitsgrenzen harmonisch zusammen passen sollen, leicht versagen.

Nur wenn der Schüler neben der Freude am Experimentieren mit der Einsicht über den besondern Charakter des chemischen Arbeitens ausgerüstet ist, wird er fruchtbare Leistungen erreichen und einen innern Gewinn aus seinen chemischen Übungen ziehen. Eine aufklärende geistige Führung von seiten des Lehrers ist natürlich die Vorbedingung. Im Laboratorium darf nicht mit chemischen Aufgaben, sondern mit dem Ausführen von Operationen begonnen werden, wie: Messen von Volumina (mit Meßzylinder, Pipette, Meßflasche) von Gewichten (mit der Handwage), Erhitzen von Flüssigkeiten und festen Stoffen (verschiedene Brenner, verschiedene Gefäße), Messen von Temperaturen, Filtrieren (verschiedene Filtriermittel), Destillieren (Ko-



chen am Rückflußkühler, Abdestillieren von Flüssigkeiten, fraktionierte Destillation), Lösen, Kristallisieren. Hierbei sind immer die verwendeten Instrumente und Apparate im Aufbau und der Handhabung kennen zu lernen; bei komplizierteren Apparaturen werden alle notwendigen Einzelteile einer Betrachtung unterzogen und dann nach Anleitung aufgebaut. Einer ersten Gruppe ist der Lehrer behilflich, nachher leiten diese instruierten Schüler andere (zwei bis drei arbeiten zusammen). Ist eine Tätigkeitsaufgabe ausgeführt, so hat jeder Schüler genau und möglichst individuell Protokoll zu führen; Skizzen sind unerlässlich. Dem Anfänger, noch oft auch dem Fortgeschrittenen macht dieses Beschreiben viel Mühe. Aber ein einfaches und klares Protokoll ist so wesentlich wie das chemische Arbeiten selbst und gerade in diesem Punkt ist auf gute Leistungen zu dringen. (Wenn eine Bemerkung erlaubt ist: Die Sekundarschule sollte in dieser Hinsicht mehr Vorarbeit leisten.)

Hat sich der Schüler in der apparativen Tätigkeit eine erste Fertigkeit und Gewissenhaftigkeit erworben, so sind ihm einfachere und später schwierigere chemische Aufgaben zu stellen; er soll diese möglichst selbständig ausführen. Die Vorschriften sind knapp zu halten, aber man verlange unbedingt vor Beginn der Arbeit eine kurze Beschreibung folgender Punkte: 1. Was ist der Reihe nach zu tun; 2. was für Utensilien und Apparate sind erforderlich; 3. ungefähre Angabe der Mengenverhältnisse; 4. chemische Reaktionsgleichung des gewünschten Stoffumsatzes.

Die Aufgaben wären etwa: Aus Metall oder Metalloxyd und einer Säure ein Salz herstellen; durch Umkristallisieren reinigen. Metalloxyde mittelst Kohle eventuell Wasserstoff reduzieren und die Metalle gewinnen. Elektrolytische Herstellung von Metallen. Herstellen von Salzsäure, Schwefeldioxyd, Chlor, Kohlensäure und Verflüssigen der Gase mittelst Kältemischungen respektive mit fester Kohlensäure und Einschließen der Flüssigkeiten in Glasröhren.

Die letzten Arbeiten erfordern bereits ein bewußtes Experimentieren. Schüler, die sich von Anfang psychisch und manuell geschickt einstellen — und solche finden sich in jeder Klasse — führen am Ende des Kurses gerade schwierigere Arbeiten mit größtem Interesse und aller nötigen Aufmerksamkeit durch. Diese Einführung ins chemische Arbeiten dauert am Technikum ein Semester mit acht Wochenstunden; die meisten jungen Leute kommen aus der dritten Sekundarschulklasse, so daß an andern Mittelschulen erst ältere Schüler das chemische Praktikum besuchen und daher nicht weniger Reife erwartet werden darf.

Nun wird uns vielleicht der Chemielehrer eines Gymnasiums oder Oberrealschule entgegenen, daß sie ja keine Chemiker heranzubilden hätten und daher nicht dieses Ausmaßes an Vorarbeit bedürften. Gewiß wird auf diesen Schulen manches wegfallen, aber der Charakter der Laboratoriumsarbeit kann nie ein anderer sein. Arbeitet ein Schüler in einem Laboratorium, so hat dies immer chemisch richtig zu geschehen. Wir begründen: Erstens soll man nicht junge Leute derart in ein Tätigkeitsgebiet einführen, daß sie in der innern und äußern Einstellung zum Gebiet ein ganz falsches Bild erhalten; zweitens, was weit wichtiger ist, darf der Akademiker als Nichtchemiker wohl den ganzen Ernst und die ganze Mühe des gewissenhaften chemischen Arbeitens kennen lernen. Nicht um der Experimente, sondern um eines

bewußten und sorgfältigen Arbeitens willen sollen die Schüler an chemischen Laboratoriumsübungen teilnehmen. Hier müssen sie ebenso sehr aus Einsicht wie aus Begeisterung gute Resultate zu erreichen suchen.

Oft wird in den chemischen Übungen analytisch gearbeitet. Wir finden dies nicht gut. Einmal setzt das schon recht komplexe analytische Arbeiten, sofern es nicht Spielerei ist, einen psychisch und manuell erzogenen Chemiker voraus. Gerade die qualitative Analyse — die quantitative kommt auf der Mittelschule kaum in Betracht — ist nicht nur schwer, sondern für den nicht eingefleischten Analytiker auch äußerst monoton. Und warum soll der Nichtchemiker gerade diese Seite der chemischen Tätigkeit kennen lernen? Wir besitzen am Technikum das einführende Praktikum in der beschriebenen Art seit fünf Jahren und es wirkt in jeder Beziehung befruchtender als der früher übliche Lehrgang, der mit analytischen Arbeiten (Reaktionen von Metallen und Säuren, Vorproben, Analysen) einsetzte. Unsere Mittelschulen, sofern sie in den chemischen Kursen noch vorwiegend analytisch arbeiten, würden mit einer entsprechenden Umstellung dem Schüler nur Vorteile in seiner Ausbildung bieten. Eine analytische Aufgabe könnte ja immerhin am Ende des Kurses ihren Platz finden. Das Wesentliche muß aber in den besonderen Charakter des experimentell-chemischen Arbeitens verlegt werden und nicht in das Reaktionsergebnis.

## Kriminalistische Mikroskopie

Von A. Günthart, Kantonsschule Frauenfeld.

Unter dem Titel „Das Auge des Gesetzes“ werden in der Zeitschrift „Mikrokosmos“, Bd. XXIII, Seite 25—30 und 41—43 von G. Wolf verschiedene Beispiele vorgeführt, von denen sich einzelne recht gut für eine Schülerübungsstunde am Mikroskop eignen würden. Sie sollen darum hier kurz vorgeführt werden. Wer genaue Zahlenangaben wünscht, findet sie im genannten Aufsatz, ausführlicher in H. Marx, Praktikum der gerichtlichen Medizin, 2. Auflage 1919, Berlin, Aug. Hirschwald. Auf das weite Gebiet der Nahrungsmittelfälschungen sei hier nicht eingegangen; viel für die mikroskopischen Übungen verwendbares Material darüber findet man in A. Reitz, Nahrungsmittel und Fälscherkünste, 4. Auflage, Stuttgart, Franckh.

Ist der Fleck auf diesem Tuchlappen Blut? Wir geben zu einem Tropfen Eisessig auf einem Objektträger einige Körnchen Kochsalz und einige Schüppchen von dem Fleck, ziehen mehrmals durch die Flamme und erkennen das Vorhandensein von Blut nun unter dem Mikroskop an dem Auftreten der rotbraunen rhomboedrischen Hämkristalle. Ob das Blut von einem Menschen herrührt, läßt sich im Schülerpraktikum nicht unterscheiden. Zwar sind ja die roten Blutkörper aller Säuger kernlos, diejenigen der übrigen Wirbeltiere kernhaltig (Fleck von Vogelblut untersuchen, mit 30% Kalilauge verreiben) und sind die menschlichen Blutkörper erheblich größer, als diejenigen der meisten andern Säugetiere (betreffend Zahlen siehe oben). Wegen der entstehenden Schrumpfung ist aber der Entscheid keineswegs so sicher, daß sich darauf ein gerichtliches Urteil gründen ließe. Hierzu genügt nur die Uhlenhuth'sche Fällungsreaktion, die man den Schülern bei dieser Gelegenheit wenigstens schildern wird.



Auch der Nachweis der Herkunft von Haaren ist kriminalistisch wichtig. Die Dicke ist nicht beweisend, wohl aber ihr Verhältnis zur Weite des dunkeln Haarkerns. Letztere erreicht beim Menschen selten die Hälfte der Haardicke, bei den Tieren dagegen zwei Drittel und darüber. Interessant und bedeutsam ist der Vergleich ausgerissener und ausgefallener Haare. Letztere haben sich von den umgebenden Hüllen getrennt und zeigen die unterernährte, schwächig-zwiebelförmige Haarwurzel bloß, während beim Ausreißen eines Haares die umgebenden Hautzellen stets in ganzen Klumpen mitgehen, so daß die Haarwurzel nun von einer Art Scheide umgeben ist. Man fertige auch Schlagspuren auf menschlichen Haaren an. Sie zeigen ganz charakteristische dell- oder spindelförmige Eindrücke. Angebrannte Haare (Unterscheidung von Schußverletzungen auf kurze und nahe Distanz!) zeigen Kräuselungen und Eindringen von Luft in das Mark.

Besonders anziehend und für die Übungen geeignet ist das Gebiet der mikroskopischen Schriftuntersuchung. Verhältnismäßig leicht ist zu entscheiden, ob ein Schriftzug ursprünglich oder nachträglich in ein vorliegendes Schriftstück eingefügt wurde. Wurde über die Zahl 1 auf einem Wechsel nachträglich ein Winkelhaken gesetzt, um die 1 in eine 4 zu verwandeln, so ist diese gefälschte 4 im mikroskopischen Bild leicht von einer echten zu unterscheiden, weil bei jener der rechtsseitige Vertikalstrich unter, bei der echten 4 dagegen über dem Querstrich liegt. Das Mikroskop enthüllt auch die kleinsten Unterschiede an den Typen der Schreibmaschinen, so daß die Herkunft eines gegebenen Maschinenschriftstückes oft festgestellt werden kann. Bei Stempeln spielt die Zeit des Aufdrucks eine Rolle. Man hat zum Beispiel bei einem widerrechtlich geöffneten Brief zu entscheiden, ob ein Stempel, der die Klappe eines Briefumschlages überschneidet, über oder unter dem Klebstoff liegt, ob seine Teile gegeneinander verschoben sind, ob defekte Partien ergänzt sind usw. Sehr leicht sind endlich Radierstellen auf Papier zu erkennen, auch Gummi- und Messerradiierungen zu unterscheiden.

Es gibt ja immer Schüler von geringerem theoretisch-wissenschaftlichem Interesse. Gerade solche mögen von der Leistungsfähigkeit des Mikroskops eher zu überzeugen sein, wenn man ihnen dessen praktische Verwendungen vorführt. Selbstverständlich müssen an alle Praktikanten entsprechende echte und gefälschte Testobjekte ausgeteilt werden.

## Kleine Mitteilungen

**Exkursionsbericht.** Dem Verband ehemaliger Naturwissenschafts-Studenten der E. T. H. hatte Herr Prof. Albert Heim die Führung einer geologischen Exkursion zugesagt, und so war es kein Wunder, daß sich an dem dafür bestimmten 6. Juli eine stattliche Zahl früherer und auch aktiver Studenten in Zürich um den hochverehrten Lehrer sammelte. Mit der Bahn ging es vorbei an den Sandsteinbrüchen von Bäch und den Deltakiesen von Hurden, um in Weesen sowohl den Gebirgsbau, wie auch ganz besonders das Linthwerk zu überblicken. Dann wurde der See gekreuzt bis zur Einmündung der „wilden“ Linth und wieder zurück ans Nordufer bei Geißgaden, wo die Fußwanderung durch das klassische Gebiet von Seren-Bätlis und nach Weesen begann. Vergeblich suchten besonders diejenigen Teilnehmer, welche selbst im Lehrberuf stehen, zu ergründen, welchen Zaubers sich Professor Heim bediene, um seine Zuhörer heute, wie vor Jahrzehnten, so sehr zu fesseln und zu be-

geistern. Aber man findet kein Rezept, das sich weiterverwenden läßt; alles hängt wohl an der Persönlichkeit, der restlosen Klarheit der Gedanken und ihrer Wiedergabe, der tiefen Treue zur Wahrheit und der Güte, welche das Geben und Empfangen neuer Einsichten mit Freude durchwärmt. Selten werden sich diese Gaben wieder so wie hier in einer Person vereinigen; mögen sie aber dennoch — wenn auch verteilt auf die Gesamtheit aller Lehrenden — unserm Kreise auf alle Zeiten treu bleiben!

H.

**Demonstrationsmaterial zur Radium-Gewinnung.** (Eine Anzeige.) Die chemischen Fabriken Kolin-St. Joachimstal in Böhmen bringen durch ihre Abteilung Radiumchemia, der einzigen Verwertungsstelle der staatlichen St. Joachimstaler Hüttenprodukte, seit einiger Zeit einen Karton von 92 cm Höhe und 60 cm Breite mit der Aufschrift „Übersicht der Erzeugung von Radium“ zum Verkauf, auf dem neben einem erklärenden aufgedruckten Text 14 Präparatenfläschchen mit einer Länge von 6,5–9,0 cm und einem Durchmesser von ungefähr 1,5 cm aufgeheftet sind. Der Stufengang umfaßt folgende Substanzen und Angaben:

Uranpechblende (Präparat 1) wird zerkleinert.

Das gemahlene Erz (2) wird mit Soda und Salpeter geröstet.

Das geröstete Erz (3) wird nach dem Auswaschen mit Schwefelsäure gelöst.

Die rohe Uranlauge (4) dient zur Uranfarbenfabrikation.

Die Erzlaugenrückstände (5) enthalten sämtliches Radium.

Sie werden mit Natronlauge gekocht, ausgewaschen und mit Salzsäure gelöst.

Die Lauge (6) ist wertlos.

Die konzentrierten Rückstände (7) enthalten Radiumsulfat.

Sie werden mit Soda gekocht, ausgewaschen und mit Salzsäure ausgelaugt.

Radiumarme Rückstände (8) bleiben als Rest.

Die Radiumlauge (9) enthält Radiumchlorid und wird mit Schwefelsäure gefällt.

Die Abfallauge (10) ist wertlos.

Das rohe Sulfat (11) enthält Radiumsulfat und wird mit Soda gekocht, ausgewaschen und mit Salzsäure ausgelaugt.

Rohes Radiumchlorid (12) wird gewonnen, gereinigt und wiederholt fraktioniert kristallisiert.

Bariumchlorid (13) wird so abgetrennt und

Radiumchlorid (14) als Radiumpräparat erhalten.

Bei der Radiumgewinnung handelt es sich also um verhältnismäßig einfache Vorgänge, die vorgerückte Mittelschüler wohl verstehen können. Der Verkauf des Stufenganges durch die Radiumchemia St. Joachimstal erfolgt durch ihre Generalvertretung in der Schweiz, die Firma Herzig & Evers, Apotheke, Zähringerstraße 9, Zürich, wo auch das Material eingesehen werden kann. Wird es von Zürich bezogen, so kostet es 30 Fr., den Zoll eingerechnet. Doch vermittelt die Vertretung auch die direkte Lieferung von Joachimstal aus an die Bezüger, was vorzuziehen ist, weil bei Voranzeige an die Zollbehörde die Schulden das Demonstrationsmaterial zollfrei erhalten können. Der Zoll beträgt für jeden Karton etwa 6 Fr.

R. H.

**Reliefs beliebiger Gegenden für den Unterricht.** Nicht nur das Publikum, sondern auch zahlreiche Kollegen haben sich seinerzeit an dem Relief der Gemeinde Muri-Gümligen gefreut, das Herr Samuel Utiger, Lehrer in Gümligen, im Schulmuseum und bei der Firma Kaiser & Co. in Bern ausgestellt hatte. Es wäre schade, wenn die Spezialeinrichtungen, die sich Herr Kollege Utiger für die Herstellung der Reliefs gebaut hat — z. B. Projektionsapparat für die Eintragung der Situation — nicht weiter ausgenutzt würden. Ich habe daher Herrn Utiger im Gedanken bestärkt, seine Fähigkeiten auch andern Schulen zur Verfügung zu stellen. Er ist bereit, Reliefs beliebiger Gegenden und Maßstäbe nach Wunsch der Besteller auszuführen. Wer ergreift nicht gern die Gelegenheit, ein so wertvolles Hilfsmittel anzuschaffen? Weitere Auskünfte erteilt Herr S. Utiger selbst.

Dr. R. Müller, Muri bei Bern.

**Präparate zur Histogenie und Phylogenie des Auges.** Die 16 Präparate (je eines von Branchiostoma, Pecten und Amphioxus, die übrigen verschiedene Entwicklungsstadien cranioter Wirbeltiere), die R. Dämmrich in Mikrokosmos XXIII (1929/30) S. 12–16 beschreibt und



abbildet, hat Ref. als sehr brauchbar befunden. Die Färbungen sind meist sehr schön gelungen, so daß sich die Präparate auch zur Mikroprojektion eignen. Sie sind, solange Vorrat, bei der Geschäftsstelle des Mikrokosmos in Stuttgart, Pfizerstraße, zum Preise von 16 Mk. erhältlich. G.

**Über die Verwendung des Abbé'schen Kondensors zum Zeichnen und Messen bei schwacher Vergrößerung** berichtet, nachdem schon Studnicka in Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie XXI (1904), S. 432 und 440, und Herzog in Mikrokosmos XVI, Heft 5 hierüber Mitteilungen veröffentlichten, M. Reinisch in XXIII, S. 22 bis 24, der letztgenannten Zeitschrift in recht brauchbarer Form. Das Mikroskop wird auf einer Unterlage (dickes Buch) etwas erhöht gestellt und unter ca. 45° gekippt. Ein quadratisches Brett von etwa 30 cm Seite dient als Zeichen- und Meßtisch. Es wird in schiefer Stellung unter dem Objektisch angebracht, um ein bis zwei Tubuslängen von diesem entfernt und genau senkrecht zur optischen Achse gestellt. Da der Kondensor wie ein umgekehrtes Objektiv wirkt, so erblickt man bei richtiger Einstellung, nachdem der Spiegel entfernt oder weggedreht, ein stark verkleinertes Bild der Zeichenfläche. Legt man auf letztere ein Blatt Millimeterpapier, so kann man am Wegfall der Verzerrungen im Bild des Millimeternetzes feststellen, ob die Zeichenfläche wirklich senkrecht zur optischen Achse steht. Ersetzt man das Millimeterpapier durch gewöhnliches Zeichenpapier, so kann dieses zum Nachzeichnen der Objekte benützt werden. Das Bild des Millimeterpapiers dagegen kann als Zählnetz, sowie zum Bestimmen der Vergrößerung des Objektes auf der Zeichenfläche verwendet werden. Um Zählungen vorzunehmen, braucht man nur, wenn die Vergrößerung des Mikroskopes bekannt ist, den Durchmesser des Gesichtsfeldes ein für allemal mit einem Objektmikrometer zu bestimmen. Würde letzterer bei 50facher Mikroskopvergrößerung beispielsweise 2,1 mm betragen und würden wir auf ihm 35 Quadrate des Millimeterpapiers abzählen, so ergäbe sich die Quadratseitenlänge zu  $2,1 : 35 = 0,06$  mm. Die Bestimmung der Vergrößerung des Objekts auf der Zeichenfläche würde sich im gleichen Fall, d. h. bei einer 50fachen Mikroskopvergrößerung und einem Gesichtsfelddurchmesser von 2,1 mm, so ergeben: Das Gesichtsfeld würde bei 50facher Vergrößerung  $2,1 \times 50 = 105$  mm Durchmesser haben. Da es aber auf der Zeichenfläche nur 35 mm einnimmt, ist die Vergrößerung auf der Zeichenfläche  $105 : 35 = 3$  mal kleiner, als die des Mikroskopes, daher nicht 50fach, sondern nur ein Drittel davon =  $16\frac{2}{3}$  fach. Daß die Vergrößerung des Objekts auf der Zeichenfläche außer von der Mikroskopvergrößerung und der Vergrößerung des Kondensors noch von der Distanz zwischen letzterem und der Zeichenfläche abhängt, ist selbstverständlich. Es wird darum zweckmäßig sein, die Vorrichtung so zu treffen, daß man jene Distanz verändern kann. G.

## Bücherschau

**K. Smalian.** Methodik des biologischen Unterrichts. m. 80, I. Bd. Die Biologie als neuzeitlicher Kultur- und Bildungsfaktor, XVI und 278 S., 1927, geh. 8 Mk., geb. Mk. 9.50. II. Bd. Didaktische Skizzen und Lebensbilder, XII und 282 S. mit 204 Abb., 1928, geh. Mk. 14.50 geb. 16 Mk. III. Bd. Didaktische Skizzen aus der allgemeinen Biologie, insbesondere der Morphologie, VIII und 185 S. mit 119 Abb., 1930, geb. Mk. 12.80, Berlin, Otto Salle.

Dieses Handbuch ist eigentlich eine Neubearbeitung und Erweiterung von Kienitz-Gerloffs Methodik des botanischen Unterrichts. Der erste Band bringt zunächst unter dem Titel „die Biologie als neuzeitlicher Kultur- und Bildungsfaktor“ einige „Durchschnitte durch die Geschichte biologischer Forschungsgedanken“. Als Werbemittel für weitere Kreise, für Schulbehörden usw. mögen diese Darstellungen ihren Zweck erfüllen, ein regulär vorgebildeter Biologielehrer wird sie nicht benötigen. Der folgende Abschnitt über die Geschichte des Biologieunterrichts in Deutschland und die Beziehungen dieses Unterrichts zu den andern Lehrfächern wird von Lehramtskandidaten und jungen Fachlehrern, die sich über

die Entwicklung der biologischen Methodik orientieren wollen, mit Nutzen verwendet werden, trotzdem er ähnlich systemlos wie der erste gehalten ist und, wie auch andere Stellen des Gesamtwerkes, die persönlichen Verdienste des Verfassers in einer Weise hervorhebt, die wir nicht mehr verstehen können.

Der zweite Teil schildert zunächst einige Pflanzengesellschaften und befaßt sich dann hauptsächlich mit der Welt der Insekten. Diese Darstellungen sind nun, ähnlich wie die bekannten Lehrbücher des Verfassers, recht lebendig, aus voller Naturfreudigkeit heraus geschrieben und werden dem Biologielehrer sicher Anregungen zur Ausgestaltung des Unterrichtsganges geben können, um so mehr, weil die auch hier unübersichtliche Anordnung durch ein ausführliches Register etwas kompensiert ist. Dieser Band ist mit Naturzeichnungen und Photogrammen des Verfassers, von denen viele recht wertvoll sind, reich ausgestattet.

Der dritte Band enthält nicht eine strenge vergleichende Morphologie, sondern, entsprechend der in den Schulen Deutschlands üblichen Verbindung dieser Dinge, mehr eine Art „allgemeine Biologie“ oder physiologische Morphologie, wie man sie in Kraepelins Biologie (Erf. XIV, S. 55) oder in größeren populären Werken, wie Hesses „Tierbau und Tierleben“ I findet. Rm.

**Behrens, Hans.** Tierzeichnen auf anatomischer Grundlage. 40 Tafeln und 20 S. Text in Querfol. 1929, Leipzig und Berlin, B. G. Teubner. Geb. 14 Mk.

Diese Sammlung prächtiger Studien will die Grundformen und Grundbewegungen des Tierkörpers und auch des Menschen aus dem anatomischen Bau heraus verständlich machen. Uns Naturwissenschaftlern muß es als ein Beweis, wie wichtig wissenschaftliche Beobachtung auch für das künstlerische Zeichnen ist, willkommen sein. Dem Zeichenlehrer der obern Klassen dürften diese Tafeln auch wertvollen Stoff liefern. Da oder dort werden sie vielleicht zu einer Zusammenarbeit des Zeichenlehrers mit dem Vertreter der naturgeschichtlichen Fächer anregen. G.

## Zeitschriften

**Naturwissenschaftliche Monatshefte X (1930), Heft 4:** Nur zwei Aufsätze behandeln diesmal nicht-pädagogische Stoffe. Der eine ist eine wertvolle Übersicht über das Vorkommen innerer Sekretion bei wirbellosen Tieren von G. Koller in Dahlem. Der andere dieser Aufsätze stellt kurz die Bedeutung der Gewinnung künstlichen Zuckers (Holzzucker) dar, Verf. A. Thieme-Charlottenburg. Der übrige Inhalt des Heftes ist dem Unterricht gewidmet: R. Winderlich-Oldenburg behandelt die quantitativen chemischen Schülerübungen (Zink und Schwefelsäure, Bariumcarbonat plus Salzsäure, Wassergehalt der Soda, Erhitzen von Zinkoxalat), R. Reinicke-München, stellt durch Text und Zeichnungen „allereinfachste, den quantitativen Befunden über Molekülformen und Atomabstände im Molekül weitgehend gerecht werdende Anschauungsmodelle für den Chemieunterricht“ dar, K. Krause-Leipzig, beschreibt die Eckert'schen Modelle zur Herstellung graphischer Stab-, Kurven-(Schnurkurven-) und Kreisdarstellungen (den Vorteil dieser teuren Modelle gegenüber rasch angefertigten Wandtafelzeichnungen und einfachen Tageslichtbildern vermag Ref. nicht einzusehen). Es folgt der Schluß des Aufsatzes von A. Günthart-Frauenfeld, über das natürliche System im Unterricht und eine zweite wieder sehr gut verwendbare Mitteilung von Marie Lilienstern-Leningrad über Schulversuche mit Unkrautpflanzen (1. Mitteilung im vorigen Heft). J. Oebike-Münster i. W. beschreibt nun die Anfertigung eines Unterrichtsprofils aus natürlichen Gesteinen in einem Korridorraum oder im Schulhof; solche Reliefs sind ja in verschiedenen Städten (Halle) zu sehen. Wertvoll ist noch der Bericht über Vorträge zum Thema „Physik und Biologie“, die am fünften deutschen Physiker- und Mathematikertag zu Prag gehalten wurden. Den Abschluß des Heftes bilden weitere Kongreßberichte und -Einladungen (die diesjährige Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte findet vom 7.-11. September in Königsberg statt, Auskunftstelle Hansaring, Ostmessehaus) und die üblichen Film-, Bücher- und Zeitschriftenbesprechungen. G.