

Zeitschrift:	Schweizerische Lehrerzeitung
Herausgeber:	Schweizerischer Lehrerverein
Band:	78 (1933)
Heft:	27
Anhang:	Erfahrungen im naturwissenschaftlichen Unterricht : Mitteilungen der Vereinigung Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer : Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung, Juli 1933, Nummer 4 = Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles
Autor:	Brenner, W. / Günthart, A.

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: 09.01.2026

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

JULI 1933

18. JAHRGANG • NUMMER 4

Beobachten

Von W. Brenner, Seminardirektor, Basel.

Als ein Hauptziel alles naturgeschichtlichen Unterrichts wird allgemein die Entwicklung der Beobachtungsgabe angesehen. Ganz sicher mit Recht. Nicht nur deshalb, weil dieses formale Bildungsziel ausser im Gebiet des Wissens im ganzen Lebensbereich des Menschen praktische Bedeutung hat, sondern vor allem darum, weil Beobachtung die elementare Vorbedingung jeder Auseinandersetzung vertiefter Art zwischen dem Subjekt und der Welt der Objekte, zwischen dem Ich und dem Du ist. Sie ist damit die Grundlage aller Wissenschaft überhaupt. Wissenschaft, die nicht von der Anschauung ausgeht, nicht durch Beobachtung erworben und ständig kontrolliert wird, gerät gar leicht auf die schiefe Bahn des «Maulbrauchens» nach Pestalozzischer Ausdrucksweise.

Der Naturgeschichtslehrer ist sich von jeher dieser Verantwortung in besonderem Masse bewusst gewesen, weil er weiss, dass seine Disziplin mehr als jede andere geeignet ist, die Beobachtungsgabe, die überall als Anlage vorhanden ist, systematisch zu entwickeln. Auch wenn die Schule das Schwergewicht auf manuelle, sprachliche oder mathematische Bildung legt, so muss sie unter allen Umständen die im ersten Kindesalter erst zur Notdurft erreichte Ausbildung der Sinnesorgane fortsetzen und durch die Beobachtungsschulung die Verbindung zwischen Sinneseindruck und Seelenleben dauerhaft und dem Willen dienstbar machen.

Ich möchte im folgenden auf einige Punkte hinweisen, die dabei ganz besonders beachtet zu werden verdienen. Sie werden vor allem beim ersten Naturgeschichtsunterricht berücksichtigt werden müssen, aber durch alle Stufen hindurch wird man da, wo sich beim Schüler Mängel der Beobachtungsfähigkeit zeigen, auf sie zurückgreifen.

1. Beobachten heisst bewusstes, möglichst deutliches Erfassen aller Sinneseindrücke.

Wir sind leicht geneigt, im Naturgeschichtsunterricht uns mit dem Erfassen der optischen Eindrücke zu begnügen in der Annahme, dass der Mensch in erster Linie «Augentier» sei. Dabei gehen wir aber viel zu viel aus vom Standpunkt des Erwachsenen, der in mehr oder minder hohem Grade zu dieser Ausschliesslichkeit heruntergekommen ist. Betrachten wir dagegen das kleine Kind, ja sogar unsere Schüler bis etwa zum 15. Altersjahr genauer, so werden wir inne, dass bei ihnen so wenig wie beim Naturmenschen das Auge jene überragende Vorherrschaft besitzt, die wir ihm gewöhnlich zuschreiben. So ist es durchaus nicht etwa das Streben nach materiellem Besitz, welches das

zweijährige Kind nach allem Neuen die Hände ausstrecken, es betasten, herumdrehen und -werfen lässt, sondern es ist in erster Linie der Drang, es zu «begreifen», durch den *Tast-, Temperatur- und Gewichtssinn* mit ihm in engeren Kontakt zu kommen. Wir Lehrer aber heften an unsere Sammlungskästen die Warnung: Berühren verboten! Können zwölfjährige Schüler durch das Auge allein die ihnen neuen Dinge wirklich kennen lernen? Doch wohl nicht. Jedem von ihnen juckt die Hand, wenn das schöne Präparat in der Klasse herumgereicht wird, und wo ist die Botanikstunde, bei deren Abschluss nicht die Pflanzen durch alle möglichen Manipulationen zergliedert, zerquetscht oder verbaumelt wären? Nein, der Gebrauch des Tastorgans ist auch beim älteren Schüler für richtige Beobachtung gerade so unerlässlich wie der der Augen, und wenn wir ihm nicht die Gelegenheit dazu bieten, so sucht er sie sich selber zu verschaffen.

Folgerung: Wo immer möglich die Dinge dem Schüler in die Hand geben, nicht nur vorzeigen! Dazu eignen sich allerdings die amphitheatralischen Hörsäle recht schlecht, wohl mit einem Grund, warum im allgemeinen die Beobachtungsfähigkeit auf der Universität nicht in dem gewünschten Masse gesteigert wird.

Weiter: Der Schüler muss, wie im Kindergarten durch die Montessori-Methode, auf diese Quelle der Sinneserfahrung besonders hingewiesen werden: Streicht leicht darüber! Drückt einmal daran! Werft es auf! Schwingt es hin und her! Zerreißt, zerreiße es! etc. Nicht allein die Form und Oberfläche, sondern vor allem die Konsistenz, Widerstandsfähigkeit und Formbarkeit der Dinge wird auf diese Weise erlebt, d. h. wirklich beobachtet werden können. Beim kleinen Kinde spielt bekanntlich auch der Mund beim Tasten eine hervorragende Rolle. Erst ganz allmählich scheint das «Fingerspitzengefühl» von der Zunge und den Lippen auf die Hände überzugehen. Damit geht es jedoch in jener oralen Zone nicht verloren, denn Zähne und Zunge haben dauernd die Aufgabe, im Dienste der Ernährung die zuträgliche Form und Konsistenz der Speisen zu prüfen, wenn wir uns auch zumeist bewusst keine Rechenschaft davon geben. Warum also nicht auch gelegentlich diese allerfeinsten Organe zu Hilfe nehmen? Würde im Unterricht mehr und eindringlicher auf die Übung des Tast- und damit im Zusammenhang des Muskelgefühls hingearbeitet, so würde nicht jene bemühende Materialunsicherheit bei vielen Erwachsenen anzutreffen sein, die nahezu als Kennzeichen des Kulturmenschen bezeichnet werden muss.

Neben dem Tastsinn (im weitesten Begriff) dürfen auch die andern Sinne nicht vernachlässigt werden, soll es zu gründlicher Beobachtung kommen. Selbst im Naturgeschichtsunterricht ist der *Gehöreindruck*

oft ausserordentlich aufschlussreich. Beim Betasten und Bestreichen orientiert ausser dem Tastgefühl auch der Ton über die Beschaffenheit der Oberfläche, ebenso beim Beklopfen, Schütteln, Fallenlassen über die Konsistenz, das Gewicht und Material der Dinge. Ferner kann das Anblasen nicht nur charakteristische Bewegungen, sondern damit ebenso eindrucksvolle Geräusche hervorbringen. Man denke nur an das typische Blattrauschen oder -rascheln unter verschiedenen Bäumen, im Buchen-, Eichen- oder Tannenwald. Nicht allein die im Naturgeschichtsunterricht wohl stets berücksichtigten Vogelstimmen, sondern alle diese Naturlaute fügen zum Gesichts- und Tasteindruck Neues und Wesentliches hinzu, das der Eigenart des Gehörsinns entsprechend besonders tief in die Seele dringt. Darum bekundet auch das Kind, einmal darauf aufmerksam gemacht, besondere Freude an allen diesen Tönen und Geräuschen. Wem, der es nur einmal bewusst gehört hat, ist das Rauschen des Pfauenrades, des reifen Roggenfeldes, des Röhrichts nicht als charakteristischer Wesenseindruck erinnerlich, und wer hat nicht mit den Jungen am Sausen der frischen Haselgerte, am saftigen Ton der Weidenpfeife, am harten Klang des Eichenstamms seine Freude?

Auch der *Gruchssinn* sollte bei der Schulung der Beobachtungsgabe systematischer berücksichtigt werden, als es meist geschieht. Es ist Aberglaube, dass der Mensch nicht fähig sei, ein feineres Witterungsvermögen zu erlernen. Fehlt die Uebung und das Aufmerksam machen, dann allerdings verliert die Nase als Beobachtungs- und Kontrollorgan ihre Bedeutung, wird sie aber richtig geschult, dann ist auch sie unglaublicher Verfeinerung und sind auch ihre Wahrnehmungen in weitgehendem Masse der Bewusstmachung fähig. Ohne das bleiben die Geruchseindrücke zumeist unter der Schwelle des Bewusstseins und dienen nur der instinktiven Leitung unseres Verhaltens. Wir meiden bestimmte Orte oder Menschen «gefühlsmässig» und werden von andern ebenso sklavisch angezogen, wir haben unsere «Vorliebe» für bestimmte Pflanzen oder Tiere, Möbel oder Stoffe und machen uns nicht klar, dass es zum grössten Teil Geruchsempfindungen sind, die uns dazu bestimmen. Dabei zeigt sich, dass diese Eindrücke vor allem deshalb so unwiderstehlich sind, weil Gerüche von allen Sinnesreizungen am zähesten in der Erinnerung festgehalten werden, so, dass anhand einer ähnlichen Reizung Erinnerungsbilder aus der frühesten Jugend mit grösster Lebendigkeit, Farbigkeit und Unmittelbarkeit wieder geweckt werden können. Wer kann nicht bei einem bestimmten Geruch die Wohnstube der Grossmutter, und was sie damals sagte, wie ihre Wanduhr schlug, und was er selber damals fühlte, wieder als gegenwärtig erleben? Wer empfindet nicht beim Geruch des Rupprechtskrauts oder der Alpenrose seines Herbariums die ganze Heimlichkeit oder Wonie bestimmter Oertlichkeiten und Landschaften? Also halten wir unsere Schüler dazu an, besonders an Pflanzen, deren Blüten, Blätter und Wurzeln, aber auch beim Umgang mit Tieren und toten Stoffen sich des Geruchseindruckes bewusst zu werden. Augen zu, langsames Einströmenlassen der Luft bis in die obere Nasenmuschel, Atem anhalten! Mehrmals wiederholt. Der Geruch fügt dem Seelisch-lebendigen des Gehörsindrucks ein sozusagen geistiges Moment hinzu, das erst durch eigentliche Versenkung ganz erfasst werden kann. Dass dieses Bewusstmachen des Geruchseindrucks auch eminent praktische Bedeutung hat, sei

nur nebenbei erwähnt. Vergiftung durch verdorbene Speisen, Uebervorteilung durch verfälschtes Material würden durch ein geschultes Geruchsorgan sicher oft vermieden werden können.

Endlich auch der *Geschmackssinn*. Lassen wir unsere Schüler kosten und beurteilen, wo immer es angeht. Auch hier ist das Unterscheidungsvermögen durch die Zunge entwickelbar, wenn es nur geübt und bewusst gemacht wird. Man lerne Späne von Tannen-, Buchen-, Eichen-, Erlen- oder Lindenholz am Geschmack unterscheiden, erfasse den charakteristischen Geschmack der Oberfläche, der fleischigen und saftigen Teile der Kräuter, der Früchte, der chemischen Körper, der Nahrungs- und Genussmittel und wecke dadurch das Interesse auch nach dieser Richtung.

Jeder neue Sinn, der als Quelle der Beobachtung erschlossen und systematisch gepflegt wird, erweitert und vertieft das Erlebnis und bereichert damit das Seelenleben. Die Beschränkung auf ein einziges Sinnesgebiet führt trotz aller Spezialisierung und Verfeinerung in diesem doch zu Einseitigkeiten und erschwert damit das Erfassen der Totalität des Objekts. Wohl sind die Eindrücke der sogenannten niedern Sinne weit weniger als die der höheren, vor allem des Gesichtssinns, der wissenschaftlich-systematischen Ordnung und Auswertung zugänglich. Sie bleiben darum zumeist in einem gefühlsmässig-mystischen Schleier gehüllt. Das darf uns aber nicht abhalten, sie wenigstens über die Schwelle des Bewusstseins zu heben und damit einer wissenschaftlichen Betrachtung zugänglich zu machen.

2. Richtig und genaue Beobachtung muss zu richtigem und genauem Ausdruck führen.

Man begnige sich nie mit der individuellen Beobachtung, sondern dringe darauf, dass das Beobachtete in irgendeiner Form mitgeteilt und festgehalten wird. Das vornehmste und umfassendste Mittel des Ausdrucks unserer seelischen Eindrücke ist die Sprache. Ohne sprachliche Formulierung verwischt sich der Eindruck rasch, bleibt unkontrolliert und führt trotz seelischer Bereicherung, ja gerade durch sie, zur Isolierung des Individuums. Durch das Wort wird er vertieft, kontrollier- und damit korrigierbar und verbindet das Erlebnis des Einzelnen mit dem Erleben der andern. Der zeichnerische Ausdruck begünstigt einseitig die optischen Eindrücke und ist im Grunde erst eine Vorstufe klarer Erfassung, sicher eine für das Gebiet der Gesichtswahrnehmung ausserordentlich wichtige, die systematisch gepflegt zu werden verdient, aber doch eine Vorstufe. Erst in der sprachlichen Formulierung wird der Eindruck ganz unser eigen, Fleisch von unserem Fleisch, assimiliert. Auf deren Pflege ist darum auch im Naturgeschichtsunterricht allergrösstes Gewicht zu legen. Worauf beruht die magische Bedeutung des Wortes? Für den Erwachsenen ist es vielfach eine abgeschliffene Scheidemünze geworden, was darum leicht zu einer wegwerfenden Missachtung des Verbalismus führt, für das Kind dagegen hat das Wort seine ursprüngliche, nicht leicht zu hoch einzuschätzende Bedeutung bewahrt. Wort und Sache sind dem Kinde und dem Primitiven nahezu identisch, denn mit dem Sinneseindruck der Sache verbindet sich ihm der Sinneseindruck des Wortes und der aktive Muskelsinneseindruck seiner Sprechwerkzeuge zu einer untrennbaren Einheit, so dass das Wort fähig ist, die Gesamtheit des Erlebnisses wieder wachzurufen. Das ist aber nur dann möglich, wenn das gehörte und gesprochene Wort in der Anschauung selbst verankert

worden ist. Alle unsere Bemühungen müssen darum darauf ausgehen, im richtigen Moment, nämlich im Moment des stärksten und klarsten Sinneseindrucks, auch das richtige Wort zu sagen. Das ist der Grund, warum ich im Realunterricht nur in sehr beschränktem Masse der Ansicht beipflichten kann, aller Ausdruck müsse selbsttätig vom Schüler gefunden werden. «Wie könnten wir diese Blattform, diese Blütenfarbe, diese ganze Pflanze nennen?» Da tönen unter zehn gedankenlos hingeworfenen Bezeichnungen vielleicht zwei bis drei einigermassen zutreffende oder originelle aus der Klasse uns entgegen, die wirklich richtige, die schliesslich unter vielen Manövern und Hilfen vom Lehrer aus diesem Kunterbunt herausgeschält wird, kann am Ende nicht mehr haften, denn der erste entscheidende Sinneseindruck ist schon zugedeckt von diesem Schutthaufen nichtssagender oder individualistisch-zufälliger Bezeichnungen. Jedenfalls ist diese Methode des Findenlassens um so weniger zu empfehlen, je geringer der Wortschatz der Schüler ist, d. h. vor allem im ersten Unterricht einer Disziplin. Gerade da aber wird sie unbegreiflicherweise am meisten geübt. Erst weitgehende Erfahrung vermag unter zehn guten den für eine bestimmte Erscheinung treffenden Ausdruck auszuwählen. Wir werden also nicht darum herumkommen, Bezeichnungen wie Kelch, Narbe, gefiedert etc. ganz einfach den Schülern zu sagen und nur dadurch sie fester im Verständnis zu verankern, dass wir den Sinn der Bezeichnung erläutern.

Vor allem dürfen wir uns nicht mit allgemeinen, neutralen Begriffen begnügen und sollen z. B. so rasch als möglich mit Worten wie länglich, gezackt, eckig, blau, schön, wohlriechend aufräumen. Ueberall diene der Vergleich mit früherer Erfahrung zu immer schärferer Abgrenzung und Bestimmung der neuen Eindrücke, und stets lasse es sich der Lehrer angelegen sein, neue Bezeichnungen fest im Gedächtnis zu verankern durch mehrfaches Nachsprechenlassen, durch Anschrift an der Wandtafel und Eintragen im Heft. So erwirbt der Schüler allmählich mit dem neuen Vokabularium einen Schatz sicherer Beobachtungsergebnisse, auf Grund dessen weitere Beobachtungen immer tiefer dringen, immer feiner differenziert werden können. Versäumen wir diese sprachliche Verankerung, so ist die systematische Entwicklung der Beobachtungsgabe ausserordentlich erschwert, denn viel rascher als anhand freisteigender optischer Erinnerungsbilder grenzt sich das Neue vom Bisherigen ab auf Grund der mit den Worten sich einstellenden alten Erfahrungen.

Für Form und Farbe wird ja wohl das Bedürfnis nach präziser Bezeichnung allgemein anerkannt und danach unterrichtet. Aber es gibt ein anderes wesentliches Moment, das in der Beobachtungswiedergabe besonders oft vernachlässigt wird: die Lagebeziehung. Wohl mag es in erster Linie Aufgabe des Geographieunterrichts sein, in diesem Punkte zum Rechten zu sehen, aber doch bietet der Naturkundeunterricht noch weit mehr Gelegenheit, die Lagebezeichnung zu verfeinern als jener. Dazu ist vor allem nötig, darauf zu achten, dass der Schüler das Objekt in der richtigen, d. h. in der natürlichen Lage hält. Man achte einmal darauf, wie wenige Menschen eine losgelöste Taubnesselblüte richtig vor sich hinstellen oder ein Blatt, einen Zweig, einen Fruchtstand. Sie haben sich bei Betrachtung dieser Objekte nie die Lage klar gemacht. Oder man lasse einmal einen nicht geübten Naturbeobachter ein doppelt gezähntes Blatt zeichnen. In den allermeisten Fällen wird das be-

rühmte Stachelschwein herauskommen, das unsere Sextaner fast regelmässig entwerfen. Da genügen die Bezeichnungen oben und unten, rechts und links, hinten und vorn nicht, sondern es muss immer tiefer in die Unterteilung des Raums eingedrungen und immer genauer der Linienverlauf verfolgt werden.

Für die Festhaltung und Fruchtbarmachung mancher Sinneseindrücke fehlt uns leider noch eine allgemein anerkannte wissenschaftliche Ausdrucksskala. Geräusch, Geruch und Geschmack können daher vielfach nur durch Vergleich mit Bekanntem verankert werden. Aber auch da sollte zum wenigsten nach dem treffendsten Vergleich gesucht und dieser festgehalten werden, wenn man nicht, was ich für sehr förderlich halte, auch hier allmählich ein Vokabular anlegen will, das den Niederschlag genauer Beobachtungen aufnimmt. Sind Worte Niederschlag der Anschauung, dann fallen sie, mögen sie noch so «schulmeisterlich» verwendet werden, nicht unter den Begriff des Maulbrauchens.

Zum Schluss sei noch an eine Bedingung erinnert, die erfüllt sein muss, wenn der Fortschritt im Beobachten gesichert sein soll, das ist: *für ein und dieselbe Erscheinung immer ein und dasselbe Wort!* Hier sei der Lehrer zuallererst sich selber gegenüber von unnachsichtlicher Strenge. Synonyma verspare man auf spätere Zeiten, der Elementarunterricht kenne nur eine richtige Bezeichnung, sonst kann im Schüler nie das Gefühl der Sicherheit entstehen, das der stärkste Ansporn für weiteres und immer genaueres Beobachten ist.

Kleine Mitteilungen

Mitteilung der Redaktion.

Der Vorstand der VSN hat beschlossen, das Honorar für Beiträge in unser Vereinsblatt die «Erfahrungen» ab 1. Juli d. J. auf 10 Fr. pro Spalte zu erhöhen. Beiträge von Mitgliedern und Nichtmitgliedern sind an den unterzeichneten Redaktor erbeten.

Frauenfeld, im Juni 1933.

Dr. Günthart.

Mikroskopische Momentaufnahmen mit einfachen Mitteln. Wer im Unterricht Mikroprojektionen macht, hat manchmal den Wunsch, einen Vorgang, ein unerwartetes Objekt auf dem Bilde festzuhalten, weil die Gelegenheit nicht leicht, ja vielleicht nie wieder kommen wird.

Im Mikrokosmos (S. 81 d. lauf. Jahrg.) beschreibt H. Hartmann, wie er mit einer üblichen Plattenkamera jederzeit, ohne den Unterricht lang unterbrechen zu müssen, rasch das Objekt auf die Platte bekommt. Verfasser hat die Sache nachgeprüft und schon beim ersten Versuch gute Momentaufnahmen von Paramäcien, z. T. in Vermehrung begriffen, bekommen. Da es sich um Lebendaufnahmen handelt, ist vorausgesetzt, dass mit vertikalem Tubus gearbeitet wird, auf welchem ein Umlenkspiegel oder Prisma aufgesetzt ist. Es handelt sich dann zuerst darum, dass der Photoapparat, dessen Objektiv mindestens Öffnung 1 : 6,3 haben muss und der für Nahaufnahme ausgezogen ist, mit seiner Achse in die Höhe des Projektionslichtstrahls gebracht wird. Dies kann durch ein Stativ oder Gestell erreicht werden, welches dann immer für diesen Zweck reserviert bleibt. Bringt man nun die Kamera samt Optik nahe an den Umlenkspiegel heran, so erscheint auf der Mattscheibe das Objekt und kann scharf eingestellt werden. Der Apparat wäre schon zur Aufnahme bereit, wenn es sich nur um Dauerpräparate handeln würde. Für lebende Objekte ist eine Beobachtungsmöglichkeit während der Aufnahme unentbehrlich. Diese erreichen wir auf folgende einfache Weise:

In den Strahlengang wird unmittelbar beim Umlenkspiegel ein Deckglas (mit Hilfe von Wachs z. B.) eingeschaltet, welches einen Teil des Projektionslichtes seitwärts reflektiert. Dieses Licht wird auf einer Mattscheibe aufgefangen und das Mattscheibenbild kann nun während der Aufnahme beobachtet werden. Nach Hartmann soll man nun bei der ersten Einstellung dafür sorgen, dass bei einem bestimmten Balgenauszug die Scharfeinstellung der beiden Mattscheibenbilder übereinstimmt.

Nach meinen mehrfachen Versuchen ist das jedoch erst möglich, wenn zwischen Deckglas und Beobachtungsmattscheibe eine Linse von etwa 70—80 mm Brennweite eingeschaltet ist. Linse und Mattscheibe können leicht so zusammengebaut werden, dass sie mit einem Griff in ihre Lage gesetzt werden können, während das Deckglas ohne Schaden beständig am Umlenkspiegel verbleiben kann.

Erscheint nun eines Tages auf der Leinwand ein noch nie beobachtetes Lebewesen oder spielt sich ein interessanter Vorgang ab, so holen wir Stativ und geladene Kamera herbei, ziehen sie bis zur ausprobierten Marke aus, setzen die Beobachtungseinrichtung auf und können sofort nach Auffindung des Objektes die Aufnahme machen. Der ganze Vorgang dauert mindestens nicht länger als seine Beschreibung. Hartmann braucht höchstens 3—4 Minuten.

Die Geschwindigkeit des Verschlusses richtet sich nach der Stärke der Lichtquelle und der verwendeten Optik. Mit Objektiv 4 Okular 0 reichte mit 100-Watt-Lampe des Heliodiscus-Projektors eine $\frac{1}{50}$ Sekunde. Mit Objektiv 7 Okular 0 waren die Negative bei $\frac{1}{25}$ Sekunden noch gut, kontrastreich und genügend gedeckt.

Hartmann verwendet auch Agfa-Farbplatten und bekommt bei der Entwicklung gleich ein prächtig farbiges Diapositiv. Bei Verwendung von Farbfiltern ist dann die Belichtung entsprechend zu verlängern, z. B. zu verdreifachen bei Agfa-Orange-Filter. Das gäbe dann eine halbe Sekunde für schwache und mittlere Vergrößerungen und 100-Watt-Glühlampe. Bei Bogenlicht würde natürlich auch dann noch eine Momentaufnahme von ziemlich bewegten Objekten möglich sein.

H. Stucki.

Doppelfärbung für Schnitte. Handschnitte, welche doch immer eine gewisse Dicke aufweisen, bei welcher Färbungen gerne zu undurchsichtigen Präparaten führen, werden sehr vorteilhaft mit Alizarincyanin RR und Safranin gefärbt. Diese Färbung ist sehr zart und differenziert sehr gut die verschiedenen Gewebe nicht nur in teilweise verholzten Pflanzenorganen, sondern auch in Schnitten durch Samen von Gramineen.

Alizarincyanin vertritt die Stelle des Hämatoxylins, überfärbt aber nicht und kann wenige Minuten bis tagelang einwirken. Es wird folgendermassen hergestellt: 100 ccm dest. Wasser, 5 g Al Cl₃ und 0,5 g Farbsubstanz (vom Mikrokosmos, Stuttgart) werden gekocht, bis die Farbe gelöst ist. Nach völligem Erkalten filtrieren und 10 ccm fünfprozentige Al Cl₃ Lösung zusetzen. Zur Verhinderung des Schimmelns ein paar Tropfen neutrales Formalin oder einige Thymolkristalle zugeben.

Schnitte von Getreidekörnern werden zuerst in einprozentiger Chromsäure gebeizt, um die Safraninfärbung haltbar zu machen, dann Auswaschen in Wasser und Färben in Alizarincyanin RR bis zur Erreichung des gewünschten Farbtone, eventuell bis zwei Tage. Bei Schnitten durch Stengel reichten 30 Minuten gut aus. Abspülen des Farbstofes mit Wasser und Nachfärben mit Safranin, in Wasser gelöst. Safranin muss mehrere Stunden einwirken oder, wenn es das Objekt erlaubt, wird es in der Farbe erhitzt bis zur Danpfentwicklung. Waschen, zuerst in Wasser und hierauf in 96prozentigem Alkohol, bis keine Safraninfärbung des abtropfenden Alkohols mehr zu bemerken ist. In Stengeln bleiben nur die verholzten Teile rot, Weizenkörner behalten eine leichte Rosafärbung. Sobald alles überschüssige Safranin entfernt ist, Terpineol und dann Kanadabalsam. Es können geradezu wundervolle Bilder mit dieser Färbung erreicht werden.

H. Stucki.

Glyzerin-Einschluss zarter Objekte z. B. von Algenfäden, Plankton u. a. wäre oft erwünscht, da derartige Gegenstände manchmal leicht ohne Formveränderung in reines Glyzerin gebracht werden können, während sie bei noch so sorgfältiger Uebertragung in Glyzeringelatine sofort schrumpfen, wobei wahrscheinlich die Wärme der Gelatine eine Hauptrolle spielt. Das Glyzerin eignet sich als Einschlussmittel sehr gut, sobald die Nachteile des flüssigen Einschlusses ausgeschaltet werden können, was auf folgende Arten möglich ist:

1. Der möglichst kleine Tropfen mit dem Objekt wird mit einem Deckglas von vielleicht 12 mm Durchmesser so bedeckt, dass ein Austreten des Glyzerins auch bei leichter Druckanwendung nicht möglich ist. Hierauf kommt Bedeckung mit Balsam und Deckglas normaler Grösse, wodurch ein Balsamrand entsteht, bei welchem keine Gefahr für das Verderben des Präparates befürchtet werden muss.

2. Der ebenfalls möglichst kleine Tropfen Glyzerin wird nach Leunig (Mikrokosmos XXV, 178/28) mit einem runden Deckelglas bedeckt, welches mit Balsam aufgeklebte Füßchen besitzt. Der Tropfen darf den Raum unter dem Deckglas nur zum kleinsten Teil ausfüllen und soll seine runde Form bei-

behalten, ca. 10 mm Durchmesser. Von etwa sechs Stellen her lässt man jetzt Goldsize unter das Deckglas fließen, dadurch erhält man wiederum einen Rand, welcher die Nachteile des flüssigen Einschlussmittels aufhebt. Später kann noch ein besonderer Lackrand angebracht werden.

H. Stucki.

Bücherbesprechungen.

Hermann Christen. *Materiallehre*. Ein Lehrbuch für den Unterricht an Gewerbe- und technischen Mittelschulen und zum Selbstunterricht. 2. Aufl. VIII und 290 S. in m. 8° mit 82 Abbildungen im Text. 1932, Frauenfeld, Huber & Co. Geb. Fr. 4.50.

Das Buch behandelt zuerst die Erzeugung von Roheisen und seine Weiterverarbeitung, dann die Nichteisenmetalle und Legierungen und schliesslich die nichtmetallischen Werk- und Betriebsstoffe. Die Neuerungen der letzten Jahre sind berücksichtigt und Literaturverzeichnisse ermöglichen ein tieferes Eindringen in die dargestellten Wissenschaftsbereiche. Die Durchsicht irgendeines Abschnittes zeigt sofort, welch hohes Mass von Sachkenntnis und Sorgfalt diesem Werk unseres Kollegen H. Christen, Lehrer am Technikum Winterthur, zugrunde liegt. Verschiedene schweizerische Grossfirmen auf dem Gebiete der Eisen- und Metallverarbeitung und deren leitende Ingenieure haben den Verfasser durch Ratschläge und Ueberlassung von Druckstücken und Unterlagen aller Art unterstützt. Die Bearbeitung der Schlussabschnitte «Isoliermaterialien für die Elektrotechnik» und «Werkstoffprüfung» haben die Herren Prof. A. Imhof, Chefingenieur in der Firma Micafil A.-G., Altstetten, und Ingenieur H. Danner, Chef der Materialprüfung der Firma Gebr. Sulzer A.-G., Winterthur, übernommen. Den Abschluss bilden tabellarische Zusammenstellungen der wichtigsten Konstanten. Es liegt hier eine Schrift vor, die als Nachschlage- und Vorbereitungsbuch auch den Lehrern der Chemie, Warenkunde, Physik und Wirtschaftskunde unserer allgemeinen und kaufmännischen Mittelschulen warm empfohlen werden kann.

G.

C. Schäffer und H. Eddelbüttel. *Biologisches Arbeitsbuch*. VIII und 220 S. in m. 8° mit 105 Abb. im Text. 1933, Leipzig und Berlin, B. G. Teubner.

Das vorliegende Buch ist eine Neubearbeitung von C. Schäfers «Biologischem Arbeitsbuch». Früher für reifere Schüler bestimmt, ist es nun ein eigentliches Anleitungsbuch für den Lehrer geworden. Der Stoff wurde so erweitert, dass das Buch jetzt eigentlich die gesamte experimentelle Biologie umfasst. Zootomie und Mikroskopie wurden allerdings auf das Notwendigste beschränkt, weil hiefür gute Handbücher vorliegen. Anderseits wurden auch Beobachtungen in der freien Natur, präparative und statistische Methoden berücksichtigt. (Ref. hätte es gern gesehen, wenn als Einleitung in die Vererbungslehre die dankbaren Wägungen und Messungen zur Ableitung von Modifikationskurven, eventuell auch Würferversuche zur Einführung in die Wahrscheinlichkeitskurve aufgenommen worden wären.) Uebliche Hochschulversuche wurden schulgemäß umgearbeitet, und mit Befriedigung bemerken wir die Berücksichtigung von einfachen Hilfsmitteln und die auf Grund eigener Erfahrung eingeflochtenen Hinweise auf Nebenumstände, von denen Gelingen oder Versagen der Versuche abhängt. Von diesem Buche darf wirklich wieder einmal vorausgesagt werden, dass es in Zukunft kein Biologielehrer mehr wird entbehren können.

G.

Rich. Hennig und Leo Körholz. *Einführung in die Geopolitik*. VI und 128 S. in m. 8° mit 52 Karten im Text. 1933, Leipzig und Berlin, B. G. Teubner. Preis kart. RM. 2.60.

Die vorliegende Schrift ist nicht einfach eine gekürzte Ausgabe der vor zwei Jahren in zweiter Auflage erschienenen grossen «Geopolitik» von R. Hennig, sondern eine unter Mitwirkung eines Schulmannes entstandene Neubearbeitung des Stoffes für die Mittelschule. Der erste Teil schildert die Einflüsse von Klima, Bodenschätzen, Wasserstrassen und Meeren usw. auf die Staaten und den Charakter der Staatsbürger. Der zweite Teil behandelt, auf Kjellensche Anfänge zurückgreifend, den Staat als Lebensform, sein Entstehen, Wachsen und Sterben, sodann die Einstellung der Staatsbürger zum Staatsbegriff und die Beziehung geopolitischer Einflüsse zu den von der Persönlichkeit ausgehenden Einwirkungen auf das Staatsleben. Im dritten Teil werden die Probleme der Neutralität und des Internationalismus und die Anfänge überstaatlicher Organisation erörtert.

Das Büchlein sei Geographie- und Geschichtslehrern der Mittelschule, die auf der Oberstufe einen Versuch mit Geopolitik als Bildungsfach machen wollen, bestens empfohlen.

G.