

**Zeitschrift:** Schweizerische Lehrerzeitung

**Herausgeber:** Schweizerischer Lehrerverein

**Band:** 84 (1939)

**Heft:** 45

**Anhang:** Erfahrungen im naturwissenschaftlichen Unterricht : Mitteilungen der Vereinigung Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer : Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung, November 1939, Nummer 6 = Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles

**Autor:** Brenner, W. / Schönmann, W.

### **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:** 15.03.2025

**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

NOVEMBER 1939

24. JAHRGANG • NUMMER 6

### Vom Wandel der Methode naturgeschichtlichen Unterrichts auf verschiedenen Schulstufen

Von W. Brenner, Seminardirektor in Basel.

Der Aufschwung, den die Naturwissenschaften im letzten Jahrhundert genommen haben, hat zu einer ganz neuen Wertung des Schulfachs Naturgeschichte geführt. Man hätte darum erwarten sollen, dass das Interesse der jüngeren Generation sich in steigendem Masse diesem Gebiete zuwenden würde. Statt dessen macht sich überall je länger je mehr ein Gefühl der Uebersättigung, ja zunehmende Interesselosigkeit bemerkbar und lähmt den Eifer der Lehrer, die gerade in diesem Unterrichtsfach wertvolle bildende Kräfte betätigen möchten. Die Ursachen dieser Erscheinung sind mannigfaltig. Zunächst wohl sind es die Triumphe der Technik, d. h. der praktischen Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnis, die neben ihrer handgreiflichen, das menschliche Machtstreben unmittelbar befriedigenden Auswertung die Betätigung der tieferen, grundlegenden Kräfte nicht leicht aufkommen lassen. Sodann spielt sicher auch eine gewisse Enttäuschung mit hinein, die nach dem Versagen der im 19. Jahrhundert leitenden materialistischen Theorien in ihrer Anwendung auf das einzelne Geschehen die Lehrenden selbst ergriffen hat und ihren unbedingten Wissenschaftsglauben erschütterte. Die biologische Betrachtungsweise bot keinen vollwertigen Ersatz für diese verlorene Sicherheit. Im Gegenteil, gerade in der Hand des materialistisch geschulten Naturwissenschaftlers musste die biologische Deutung versagen, da sie nicht direkt mit der kausal-mechanischen Erklärungsweise verknüpft werden kann. Ein Drittes und, wie mir scheint, Wesentliches kommt dazu. Ueber der Freude an der Fülle neuer Erkenntnisse und dem weiten Spielraum, der zu ihrer Verwertung im Unterricht willig geboten wurde (z. B. Schülerübungen), vernachlässigte man in verhängnisvoller Weise die für verschiedene Altersstufen notwendige Anpassung der Unterrichtsweise an das Bedürfnis und die Fähigkeiten der Schüler.

Vor jeder Behandlung naturwissenschaftlicher Gegenstände sollte sich der Lehrer ganz klar bewusst werden, welches Ziel und welche Methode auf der ihm gerade zugewiesenen Schulstufe sach- und kind-gemäss ist. Und dies wird er nur dann können, wenn er auch Ziel und Methode aller andern Stufen mit ins Auge fasst. Nichts ist verderblicher für den Unterricht an irgendeinem Punkt der Entwicklung des Zöglings, als die Missachtung dessen, was vorher und nachher geschieht oder geschehen sollte. Denn dann wird zumeist nicht die Aufnahmefähigkeit des Schülers, sondern die Liebhaberei des Lehrers den Ausschlag geben und der Unterrichtserfolg in Frage gestellt.

Als leitenden Grundsatz für die Feststellung der auf einer bestimmten Stufe anzuwendenden Unterrichtsmethode möchte ich folgendes bezeichnen:

*Immer muss jene seelische Grundtendenz des Zöglings gestärkt werden, die entwicklungsgemäss gerade auf der betreffenden Altersstufe gehemmt erscheint.*

Der Unterricht muss stets so beschaffen sein, dass er dem Schüler über den toten Punkt in seiner natürlichen Entwicklung hinweghilft und dass er die Kräfte wachhält und anregt, die auf der kommenden Stufe zur Selbstbetätigung gelangen können. In diesem Sinne ist das heute geltende «Arbeitsprinzip» einer gründlichen Revision zu unterziehen. Würden wir nämlich, wie das heute vielfach noch gelehrt wird, in jedem Alter gerade nur oder vorzugsweise die Kräfte üben, die hier von selbst, d. h. ohne besondere Anregung zur Betätigung kommen, so würden wir den Schüler künstlich auf diese Stufe festbannen und damit seine Weiterentwicklung hemmen.

Im einzelnen ergeben sich daraus folgende Forderungen:

1. Das durch seine Anschmiegunstendenz charakterisierte Kindesalter braucht Stärkung und Bewusstmachung des Ichgefühls, daher wird der Unterricht hier in erster Linie Erlebnisse vermitteln.
2. Die Ichbefangenheit des Vorpupertätsalters erfordert systematische Uebung des Sich-hinein-versetzens und der Objektivierung. Hier ist darum der Hauptton auf reine Kenntnisvermittlung zu legen.
3. Die Gefahr des Sichverlierens und Sich-misstrauens, die während der eigentlichen Pubertät besteht, muss durch eine solide neue Entwicklung des Ichgefühls gebannt werden. Sie wird vor allem erreicht durch Weckung und Entwicklung des Verständnisses der Natur.
4. Die Sicherheit der Nachpubertätsjahre sollte durch Aufhebung der Objektbefangenheit gelöst werden, damit allmählich die Fähigkeit zur freien Gestaltung und Meisterung der Natur erworben werden kann.

Alles kommt darauf an, dass der natürliche Rhythmus der Kontraktion und Expansion, der das Leben charakterisiert, unterstützt, und es dadurch zu seiner höchsten Kraftentfaltung fähig gemacht wird. Der Weg führt vom Erlebnis zur Kenntnis, und von dieser zum Verständnis bis zur eigentlichen Aktivität.

Es hat mir schon oft zu denken gegeben, dass naturwissenschaftliche Dinge, auf die wir ältere Schüler, Studenten, ja selbst betagte Leute zufällig aufmerksam machten, ihnen vollkommen neu und unerhört erschienen, Dinge, von denen mit Sicherheit angenommen werden musste, dass sie ihnen nicht nur einmal, sondern öfters im Lauf ihrer Schul- oder Studienzeit nahegebracht worden sind. Die Erklärung dafür wird, wie ich glaube zu Unrecht, meist in einem Versagen des Gedächtnisses gesucht. Sie liegt vielmehr darin,

dass kein Faktum dem Menschen ein zweites Mal in gleicher Weise entgegentreten kann, weil er selber inzwischen ein anderer geworden ist. Er nimmt es sozusagen mit einem nach der Art mancher Protozoen immer neu sich bildenden Mund in sich auf, und es wird in jedem Falle immer nur so viel von der Sache assimiliert, d. h. zu eigener Substanz umgebildet, als den Kräften des jeweiligen Entwicklungsstadiums entspricht. Alles hat nicht nur eine, sondern tausend Seiten, und jede hat für einen bestimmten Standort (räumlich und zeitlich) ihre Berechtigung, ja ihre alleinige Berechtigung. Der grösste und gefährlichste Irrtum, den darum der Erzieher und Lehrer begehen kann, ist der, zu glauben, seine eigene persönliche und seinem Alter entsprechende Einstellung einem Faktum gegenüber sei die allein wahre und erspriessliche, und er müsse den Zögling nun gerade in diesem Moment auch dazu bringen. Was er kann und darf, ist vielmehr nur das Hinleiten auf einen Weg, der vielleicht einmal zu dieser oder einer ähnlichen Einstellung und damit zur geistigen Gemeinschaft mit ihm und andern gleich Geleiteten führen kann.

In diese Bescheidung des Unterrichtenden darf sich aber, soll sie nicht ihn selber und den Zögling um den guten Humor und Ernst der Lehre bringen, nicht die Meinung eindringen, jene dem jugendlichen Alter entsprechende Assimilationsfähigkeit sei primitiv, grundsätzlich verkehrt und minderwertig. Nein, weil sie die allein mögliche ist, ist sie die für dieses Alter wahre und wertvolle. Ja noch mehr: auch wenn sie einmal in der weitem Entwicklung vom Zögling überholt, scheinbar überwunden, ja bewusst abgelehnt wird, behält sie doch ihr Recht und ihre Bedeutung. Nicht selten kehren wir im spätem Leben auf diese ersten und entscheidenden Einstellungen zurück und werden von diesen Urerlebnissen neu befruchtet. Ich glaube, dass der Mensch, der nicht aus seiner Kindheit einen Rest der Fähigkeit zum unmittelbaren Ganzheitserleben der Natur, aus seiner Jugend die Fähigkeit zu uninteressierterer Realkennntnis und aus seiner Reifezeit etwas vom bohrenden Verlangen nach Ergründung in seine spätem Tage gerettet hat, notwendig der Verknöcherung anheimfällt und aus der Gesellschaft der Lebenden d. h. stets werdenden ausscheidet. «Rein wissenschaftliche» Einstellung erscheint mir darum für den Lehrer jeder Stufe eine sehr zweifelhafte Eigenschaft.

Besonders eindrücklich erleben wir diese Tatsache, dass ein Objekt nie auszuschöpfen ist und dass jede, auch die «primitivste» Art der Aneignung ihre Bedeutung hat und in allen folgenden Arten eingeschlossen bleibt, im Kunstgenuss. Mit welcher Inbrunst und Begeisterung knorzte der Anfänger im Klavierunterricht seine erste Mozartsonate! Dann legt er sie als langweilig und überholt beiseite, bis er sie — vielleicht nach 20 Jahren — zufällig wieder in die Hand bekommt, ganz neue Seiten an ihr entdeckt und sie nun in annähernd «richtigem» Tempo und «richtiger» Phrasierung wiedergibt. Zwei Jahre begleitet sie ihn in dieser Form, sinkt dann wieder ins Unterbewusstsein, um nach weiteren 20 Jahren noch viel reicher und tiefer ihm aufzutauchen. Und doch schwingen bei jeder erneuten Beschäftigung mit dem Kunstwerk die ersten Erlebnisse und Interessenrichtungen mit, ja die neue Einstellung kann nur von diesen aus aktiviert und über sie hinausgehoben werden. Genau so geht es mit jedem Werk, mit jedem Gebilde menschlicher und erst recht göttlicher Schöpferkraft.

## Wachstumskurven von Insekten

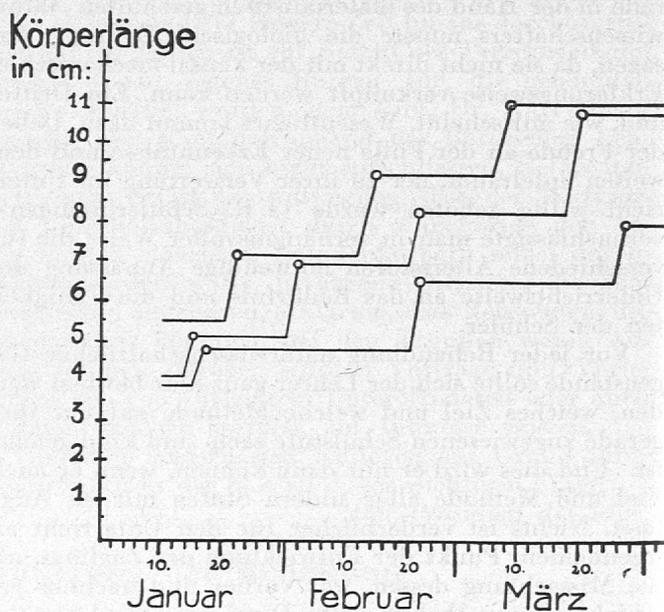
Von W. Schönmann, städt. Gymnasium, Bern.

Der Chitinpanzer der Insekten bietet wohl Schutz und Festigkeit, hat aber die Eigenschaft, dass er ein kontinuierliches Wachstum verunmöglicht. Wie nun diese Grössenzunahme vor sich geht, wie sie streng an die Häutungsschritte gebunden ist, dies können wir gut an *Stabheuschrecken* studieren:

Wir messen an jedem 2. Tag die Länge bestimmter Jungtiere, und zwar am besten im Starrezustand die Distanz Fühlerspitze-Hinterende oder Auge-Hinterende. Zugleich achten wir auf die Häutungen. Nun findet man nicht immer die leeren Hüllen, da die Tiere meist die abgestreifte Chitinhaut auffressen. Um einen sicheren Nachweis der jeweiligen Häutung zu haben, wenden wir folgende Methode an: Auf den Hinterleib des Versuchstieres malen wir mit einem kleinen Pinsel einen Tuschestrich. Fehlt nun bei einer der Messungen dieses Tuschezeichen, so wissen wir, dass das betreffende Tier seine Haut abgestreift hat. Bei Anwendung verschiedener Farben können mehrere Versuchstiere gleichzeitig im selben Zuchtgefäss gehalten werden.

Die einzelnen Häutungen — im ganzen sind es deren 5 — folgen sich im Abstand von 15 bis 25 Tagen, wobei wohl Temperatur und Nahrung eine Rolle spielen. Um eine brauchbare Kurve zu bekommen, müssen wir somit 2 bis 3 Monate beobachten. Dies kann durch freiwillige Arbeit einer Schülergruppe geschehen oder auch als Beobachtungsaufgabe einzelner Schüler, wobei sie die Versuchstiere zu Hause pflegen. Die Haltung der Stabheuschrecken ist ja äusserst leicht: Als Zuchtgefäss: Schmetterlingszuchtkasten oder auch Konservenglas, das wir oben mit Gaze zubinden. Als Futter: Efeu, das wir jede Woche erneuern. Die Blätter müssen hie und da mit Wasser überspritzt werden.

Es wurden auch Raupen des Tagpfauenauges auf ihr Wachstum hin geprüft: graphisch dargestellt ergaben die Messungen eine steigende, flach wellige Kurve. Die weiche Raupenhaut ist dehnbar genug, um in bestimmten Grenzen ein Wachstum zuzulassen.



Wachstumskurven von 3 *Stabheuschrecken*.  
Körperlänge jeden zweiten Tag gemessen.  
(o = Messung nach erfolgter Häutung.)

### Anmerkung der Redaktion:

Ich habe Stabheuschreckeneier in den letzten Jahren wiederholt als Gratiszugabe zu kleinen Schmetterlingslieferungen von H. Och, Lehrmittelhandlung in Staffelsee in Bayern, erhalten. Man bekommt sie auch in den zoologischen Instituten der Universitäten, z. B. in Bern. Nach Angabe des Verf. zur Zeit auch von der biologischen Abteilung des städtischen Gymnasiums Bern. Die Eier schlüpfen nach Angabe von Herrn Dr. Schönmann nach 1—2 Monaten; in meinen Zuchten dauerte die Ruhepause bei niedriger Temperatur meist mehrere Monate. Frasspflanzen sind Tradescantien und Efeu, eventuell auch Liguster und Flieder. Man stellt am besten einen Efeustock in einen grösseren Raupenkasten oder in ein Terrarium. Noch einfacher ist's, einen Efeustock mit Gazestoff einzubinden und die bald schlüpfbereiten Eier auf die Erde der Topfpflanze zu legen.

## Bücherbesprechungen

A. Ehrenhaus: *Das Mikroskop, seine wissenschaftlichen Grundlagen und seine Anwendung*. 2. Aufl. (Math.-phys. Bibliothek, Reihe II, Nr. 14.) 156 S. in Kleinoktav, mit 83 Textabbildungen. 1938, Leipzig und Berlin, B. G. Teubner. Geb. RM. 2.70.

Das hier in erweiterter Fassung neu aufgelegte Büchlein verfolgt den Zweck, in leichtfasslicher Weise in die Theorie und

Praxis des Mikroskops und die Kenntnis seiner Nebenapparate einzuführen. Die Mikrophotographie ist dabei nicht berücksichtigt. Der Verfasser ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Firma R. Winkel in Göttingen. Die erforderlichen optischen Vorkenntnisse vermittelt das Buch selbst. Dabei wird der mathematische Apparat auf das Notwendigste beschränkt, jedoch ohne Verzicht auf Genauigkeit. Auf dieser Grundlage werden alle optischen Erscheinungen, die der Mikroskopiker kennen muss, wie Apertur, Auflösungsvermögen usw., klar dargestellt. Die Abschnitte über Messungen und Vergrößerungsbestimmungen würde Ref. gerne noch etwas erweitert sehen, auch ein Hinweis auf die Verwendung des Doppelsehens wäre dabei wertvoll. Auch die Erweiterungen, welche das mikroskopische Sehen durch Ultra- und Fluoreszenzmikroskopie usw. und in neuester Zeit durch das Elektronenmikroskop erfahren hat, werden beschrieben. Den Abschnitt über Nahrungsmitteluntersuchung wünscht wohl mancher Benutzer etwas ausführlicher; auch einige Angaben über kriminalistische Mikroskopie wären wertvoll. Im Abschnitt XII: «Die Zurichtung mikroskopischer Objekte für die Beobachtung» werden einige Anleitungen über Einschlussmittel, Mikroreaktionen und Färbungen und über Gesteinsdünnschliffe und Metallanschliffe gegeben, Grössere mikroskopische Praktika können diese Angaben selbstverständlich nicht ersetzen. Das Buch wird namentlich denjenigen Lesern, die sich für die Optik des Mikroskopes interessieren, gute Dienste leisten. G.

## Register zu den Jahrgängen XV (1930) bis XXIV (1939)

Das letzte Register findet sich am Schluss des Jahrganges XIV (1929). Die Stichworte bezeichnen nicht immer wörtlich die Titel der betreffenden Artikel, sondern manchmal mehr deren Sinn. Die römischen Ziffern bezeichnen den Jahrgang, die arabischen die Seite, auf welcher der betreffende Artikel beginnt. (B) = Bücherbesprechungen resp. Zeitschriftenschau.

### Allgemeines.

Empiriker und Spekulative XX, 13.  
Epidiaskop XVI, 20.  
Erinnerung (Prof. Heim, Früh, Schröter u. a.) XXIV, 5.  
Erneuerung! XXIII, 9.  
Exkursion mit Alb. Heim XV, 19. Weitere Exkursionsmitteilungen bei den Vereinsmitteilungen.  
«Falsche» Antwort XIX, 1.  
Genesis 1 und Naturwissenschaft XVII, 13, 19.  
Geographisches (B) XV, 12; XVIII, 16, 20; XX, 12; XXI, 12; XXII, 4, 8.  
Grundlagen des naturwissenschaftlichen Unterrichts XXII, 17.  
Hausarbeiten XV, 21; XVI, 1, 6.  
Hausübungen XIX, 23.  
Lehrstoff-Programme XX, 5; XXI, 1, 5, 17; XXII, 5, 17.  
Phantasie im Lehrerberuf XVIII, 28.  
Philosophische und religiöse Fragen XVII, 19.  
Prüfungen XVIII, 1.  
Schöpfungsmythe und wissenschaftliche Kosmogonie XVII, 17.  
Schullichtbild, Schweizer, XXIV, 16.  
Selbständige Arbeiten der Mittelschüler XIX, 2, 16.  
Sinn des naturwissenschaftlichen Unterrichts XXIV, 9, 13.  
Studientag XVI, 13.  
Studienreisen XVII, 3, 7.  
Vereinsmitteilungen (u. Ferienkurse) XV, 15; XXI, 1, 16, 20, 24; XVII, 10, 20; XVIII, 8, 15, 20; XX, 8; XXI, 4, 9; XXII, 4, 20; XXIII, 8.  
Was wir wollen (zu den Lehrstoff-Programmen) XXI, 1.  
Zeitschriften (B): Der Naturforscher XX, 12. Naturbeobachter XIX, 8. Naturwissenschaftliche Monatshefte XV, 4, 8, 16; XVI, 8, 20; XVII, 12. Optik und Schule XV, 4; XVI, 8, 20. Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht XV, 8; XVII, 8.

### Physik usw.

Aberration des Lichts (Modell) XXIV, 5.  
Alfolmetall-Isolierung XVIII, 11.  
Beobachtungs- und Denkaufgaben XXII, 8.  
Bewegungen, Zusammensetzung der XVIII, 2.  
Brechungsgesetz XX, 6, 9.  
Coulombs Untersuchungen über Magnetismus XXII, 9, 13.  
Dimensionsbegriff XXI, 6.  
Drahtlose Uebertragung XVIII, 20 (B).  
Elektrometer XVIII, 20 (B).  
Erdbebenkunde XV, 12 (B).  
Fallrinne XXIII, 12.  
Funktechnik XVI, 4 (B); XXIII, 8 (B).  
Geometrisch-optische Gesetze XV, 5, 9.  
Geschwindigkeit und Beschleunigung XVI, 14, 19.  
«Grüner Blick» (atmosphärische Erscheinung) XV, 16.

Hausübungen XIX, 23.  
Isogonen-Modelle XXIV, 4.  
Katapultstart der Flugzeuge XX, 17.  
Kraftwerk XX, 12 (B).  
Lehrbücher (B) XVI, 12; XVII, 16; XIII, 8, 16.  
Naturlehre (Lehrbuch, B) XVI, 8.  
Planetoid, ein merkwürdiger, XXII, 15.  
Spannung, Widerstand XXIII, 8 (B).  
Schwingende Kristalle XXIII, 16 (B).  
Tesla und die Elektrotechnik XIX, 8 (B).  
Wärmekraftmaschinen XX, 12 (B).  
Wärmelehre XXI, 8 (B).  
Wasserstoff-Voltmeter XXI, 24.  
Wetterforschung XXII, 20 (B).  
Zahlen und Rechnungsaufgaben XX, 12 (B).  
Zeitrechnung XVIII, 8 (B).  
Zentrifugalkraft (Röhrenschleudergießmaschine) XVII, 5.

### Chemie mit Geologie usw.

Aequivalentgewicht unedler Metalle (Apparatur) XXIV, 11.  
Ammoniak aus Leuchtgas XXIII, 7.  
Ammoniumamalgam XVI, 8.  
Atom- und Molekulartheorie im Unterricht XXIII, 21; XXIV, 6, 7, 19, 20.  
Biochemische Forschung XXIII, 8 (B).  
Chemielehre, ihre Ausbildung an der Hochschule XIX, 17.  
Chemieunterricht an der obern Mittelschule XVII, 9.  
Elektrischer Rohofen XVIII, 9; XX, 1, 8.  
Erdöl XX, 15.  
Erhaltung des Stoffes XV, 1.  
Flüssige Luft XXI, 15.  
Gasentwicklungsapparat für Schülerübungen XV, 3.  
Gasvolumengesetz und Sätze von Avogadro XVIII, 17, 26.  
Geologische Tabellen XXII, 1.  
Geologische Tafeln XV, 16 (B).  
Geologische Wandkarte der Schweiz XVIII, 7 (B).  
Gesteins-Sammlungen XV, 13.  
Hornwaage für quantitative Übungen XXIII, 3, 5.  
Kohlendioxid schwerer als Luft? XIX, 24.  
Kohlensäure und Kieselsäure im Mittelschulunterricht XXII, 19.  
Lehrbücher, chemische (B) XV, 12; XVI, 12; XVII, 20; XXI, 11.  
Materiallehre XVIII, 16 (B).  
Meere der Vorzeit XVII, 11.  
Metallische Werkstoffe XIX, 9.  
Meteorkrater in Arizona XXII, 16.  
Mikro-Quecksilber-Bestimmungen XXII, 3, 7.  
Naturlehre (Lehrbuch, B) XVI, 8.  
Natriumbikarbonat-Herstellung XV, 22.  
Natronlaug, elektrolytische Herstellung XVI, 7.

Organische Chemie, Methodik XIX, 5.  
 Physikalische Chemie XVII, 16 (B).  
 Periodisches System XXII, 11; XXIII, 1.  
 Probleme des chemischen Unterrichts XVI, 5; XVII, 6.  
 Qualitative Analyse XVII, 24 (B).  
 Quantitative Analyse mit elektrischem Rohrofen XVIII, 9; XX,  
 1, 8.  
 Quantitative Schülerübungen mit der Hornwaage XXIII, 3, 5.  
 Radium-Gewinnung (Demonstrationsmaterial) XV, 19.  
 Reliefs XV, 19.  
 Schülerarbeiten XV, 3, 17; XXIII, 3, 5.  
 Stahl als Werkstoff XXII, 24.  
 Synthese von Wasser und die umgekehrte Flamme XXIII, 9.  
 Theoretische Chemie XX, 24 (B).  
 Verbiegung einer Siegelackstange XXIII, 16.  
 Versuche in neuer Aufmachung XIX, 13.  
 Wasserstoffperoxyd in der Gasflamme XXIII, 14.  
 Wasserstoff-Voltmeter XXI, 24.

## Biologie.

Abbé-Kondensator zum Zeichnen und Messen XV, 20.  
 Abstammungslehre und Darwinismus XXI, 24 (B).  
 Ameisen XIX, 3, 6.  
 Anreicherung kleiner Objekte XV, 4.  
 Arbeitsbuch XVIII, 16 (B); XXII, 4 (B).  
 Auge (Präparate) XV, 19.  
 Beobachtung XVIII, 13; XXI, 13, 21.  
 Biene, Mundwerkzeuge XXI, 3.  
 Biene, Stechapparat XV, 3.  
 Biochemische Forschung XXIII, 8 (B).  
 Biogenetisches Grundgesetz bei Bienen XX, 11.  
 Blumenwelt, Wunder der, XXIV, 8 (B).  
 Blutbewegung bei Arthropoden XVIII, 12.  
 Blutkreislauf im Mikroskop XV, 15.  
 Blutsverwandtschaft, «experimenteller» Beweis XVIII, 5.  
 Brehmbücher XVII, 20 (B).  
 Brot (mikroskopische Untersuchung) XV, 3.  
 Chinosol XV, 4.  
 Darwins Selektionslehre XXII, 8 (B).  
 ... dem will er seine Wunder weisen XXII, 4.  
 Doppelfärbung bei Paramoecien XVIII, 12.  
 Doppelfärbung für botanische Schnitte XVIII, 16.  
 Entwicklungs-Beobachtungen XXI, 21.  
 Entwicklung des Hühnchens XXI, 23.  
 Entwicklungsbiologie und Ganzheit XXII, 8 (B).  
 Erbbiologische Arbeiten XXII, 4 (B).  
 «Erklären» der Naturerscheinungen XXI, 9.  
 Farbstoffe, vitale XVI, 4.  
 Feuchte Kammer für Mikroskopie XV, 4.  
 Flora des Südens XXI, 8 (B).  
 Forschung und Unterricht in der neuern Biologie XX, 12.  
 Ganzheit XVIII, 6, 21; XX, 9, 12; XXI, 9; XXII, 8.  
 Gaze-Kulturen von Pilzen XV, 23.  
 Generationswechsel bei Farnartigen XXIV, 17.  
 Glycerin-Einschluss zarter Objekte XVIII, 16.  
 Haematoxylin-Chrysoidin-Färbung für Holz und Zellulose XV, 24.  
 Hausarbeiten im biologischen Unterricht XV, 21.  
 Hausgrille XXIII, 19.  
 Hefe XV, 4.  
 Insektenflug XXIII, 17, 22; Insekten-Wachstumskurven XXIV, 22.  
 Kern- und Zellteilung (Lebendbeobachtung) XXIV, 10.  
 Lamarck XXII, 16 (B).  
 Lehrbücher (B) XVI, 24; XVII, 12, 20, 24; XVIII, 16; XXII, 4.  
 Lehrmittelhandlung XVI, 20.  
 Leitbündel XIX, 21.  
 Leitfaden der Botanik XVII, 12 (B).  
 Leukoplasten XV, 4.  
 Maulwurfgrille, mikroskopische Präparate XV, 23.  
 Meerschweinchen XXIII, 15.  
 Mensch, Der (Lehrbuch) XVIII, 20 (B).  
 Methodik des biologischen Unterrichts XV, 20 (B); XXIV, 21.  
 Milch XVII, 21.  
 Mikroprojektionsapparat XVIII, 7.  
 Mikroskop XXIV, 23 (B).  
 Mikroskopie in verschiedenen der hier angegebenen Aufsätze.  
 Mikroskopie, kriminalistische XV, 18.  
 Mikropräparate, einfache zoolog., für Schülerübungen XVII, 15.  
 Modelle zur menschlichen Anatomie und Zoologie XVI, 10.  
 Modelle im Biologie-Unterricht XXIV, 1.  
 Modelle zur Entwicklung der Molche XXIV, 1.  
 Modellieren mit Plastilin XVII, 1.  
 Molchentwicklung XXIV, 1.  
 Momentaufnahmen, mikroskopische XVIII, 15.

Moose, Untersuchungen XXIV, 3.  
 Nahrung und Ernährung XIX, 16.  
 Nährwert-Tafeln XVII, 12 (B).  
 Naturgeschichte (Lehrbücher) XVII, 20, 24 (B).  
 Niedere Tiere: Auffinden, Zucht und Pflege XV, 7, 11.  
 Obst als Nahrungsmittel XIX, 16 (B).  
 Ohr und seine Welt XVI, 17, 21.  
 Orchideen XVI, 8 (B).  
 Parasiten, pflanzliche XVII, 10.  
 Persönlichkeit im Lichte der Erblehre XXII, 8 (B).  
 Pflanzenkunde (Lehrbuch) XVI, 24 (B).  
 Pflanzenwelt der Alpen XVII, 24 (B).  
 Pflanzen-, Vogel- und Kinderschutz XX, 13.  
 Planarienfutter XV, 4.  
 Pollenkeimung XXII, 21.  
 Schülerübungen in verschiedenen der hier angegebenen Aufsätze.  
 Sammlungen «ausgestopfter» Tiere XVIII, 19, 27.  
 Schmetterlingsbeobachtungen XXIV, 8.  
 Sexuelle Frage im naturgeschichtlichen Unterricht XVI, 9.  
 Sinnesorgane, natürliche und künstliche XIX, 19.  
 Skizzenblätter und -bücher (B) XV, 4, 16; XVI, 8, 24; XVII, 12;  
 XIX, 16.  
 Studententag XVI, 13.  
 Teil und Ganzes im Organismus XVIII, 21.  
 Tiere der Heimat XV, 8 (B).  
 Tiere in Haus und Hof XVII, 4 (B).  
 Tierkunde (Lehrbuch) XVII, 12 (B).  
 Tierzeichnen XV, 20 (B).  
 Tomate als Versuchspflanze XXIII, 24.  
 Veränderungen des Blütenbaues durch äussere Einwirkungen als  
 Lehrstoff für den Arbeitsunterricht XXIII, 10.  
 Versuche mit lebenden Pflanzen XVII, 4 (B).  
 Vitalfarben VI, 4.  
 Vitamin C XXII, 23.  
 Vögel, ihre Behandlung im Unterricht XX, 18, 21, 24.  
 Vogelflug XXIII, 13.  
 Vogelknochen XXIV, 20.  
 Wachstumsmessungen an Amaryllis XIX, 15; von Insekten XXIV,  
 22.  
 Wiederkauen des Rindes XXII, 11.  
 Widersichtbarmachen bleistiftgeschriebener Fundortsnotizen  
 XV, 4.  
 Zwiebeln (Küchenzwiebeln), Austreiben XV, 12.

## Verfasser.

(Hier sind nur die Aufsätze berücksichtigt, nicht die kleinen Mitteilungen usw.)

Adler M.: XVIII, 2; XXI, 18.	Müller Fritz: XXIV, 5.
Baumgartner René: XIX, 3, 6.	Müller Rob.: XV, 21; XIX, 2, 13; XXIV, 11.
Brandenberger K. †: XVIII, 28.	Müri W.: XXII, 5.
Brenner W.: XVIII, 13; XIX 19; XX, 13; XXI, 21; XXIV, 21.	Noll H.: XVI, 9; XX, 18, 21.
Christen H.: XVII, 5; XVIII, 11; XIX, 9.	Reber Th.: XV, 1; XVI, 5; XVII, 6; XVIII, 17, 26; XX, 5; XXI, 1, 17; XXII, 17.
Driesch H.: XX, 9.	Rongger N.: XXIII, 3, 5, 14.
Frauenfelder P.: XV, 5, 9.	Scherrer Max: XVI, 13.
Giger E.: XXI, 19.	Schoch-Bodmer, Hel.: XIX, 15.
Günthart A.: XV, 18; XVI, 6; 17, 21; XVII, 10, 21; XIX, 23; XX, 9, 13; XXI, 9, 13; XXIII, 9, 10; XXIV, 4, 5.	Schönmann W.: XXIV, 1, 22.
Guyer O.: XVII, 3.	Schroll O.: XVIII, 18, 27.
Haensler E.: XVII, 17.	Schüepp H.: XX, 6, 9, 17; XXI, 15; XXII, 9, 13.
Hartmann Ad.: XVII, 9; XX, 15; XXII, 18.	Schüepp Otto: XVII, 13, 19.
Hess Eug.: XV, 13; XXII, 1, 11; XXIII, 1; XXIV, 9, 13.	Schwarzenbach F.: XXII, 21.
Hess W. R.: XVIII, 21.	Steiner A.: XXI, 5; XXIII, 17, 22; XXIV, 1.
Hofmänner B.: XVI, 10; XVII, 1.	Steinmann P.: XVI, 4; XVIII, 6; XXIII, 15, 19.
Huber Rob.: XV, 22; XVIII, 9; XIX, 17; XX, 17; XXI, 19; XXIII, 21; XXIV, 7, 20.	Stieger A.: XV, 17; XVI, 1; XVIII, 1; XIX, 1.
Jecklin J.: XXI, 23; XXII, 11, 23.	Stucki H.: XV, 3, 23; XVII, 15; XIX, 21; XX, 11; XXI, 3; XXIV, 3, 10.
Krakowski V.: XVI, 14; XXI, 6.	Tschulok S.: XVIII, 5.
Mannheimer E.: XIX, 5.	Walter E.: XXIII, 7; XXIV, 6, 19.
	Weber H.: XXIII, 13; XXIV, 17.
	Wehrli S.: XXII, 3, 7.