

**Zeitschrift:** Schweizerische Lehrerzeitung  
**Herausgeber:** Schweizerischer Lehrerverein  
**Band:** 93 (1948)  
**Heft:** 41

**Anhang:** Erfahrungen im naturwissenschaftlichen Unterricht : Mitteilungen der Vereinigung Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer : Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung, Oktober 1948, Nummer 5 = Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles  
**Autor:** Schönmann, Walter / Huber, Walter / Mugglin, F.

### **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:** 13.01.2026

**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

OKTOBER 1948

33. JAHRGANG • NUMMER 5

### Schulversuche mit Bienen

Von Walter Schönmann, Gymnasium Biel

Dressurversuche mit Bienen sind gar nicht so zeitraubend, wie viele Kollegen glauben. Um dies zu beweisen, möchte ich einige Erfahrungen mitteilen. Die wissenschaftlichen Grundlagen zu den einzelnen Versuchen finden sich fast ausschliesslich in den Arbeiten von Karl von Frisch. Einige Versuche sind von P. Steinmann in «Biologie» beschrieben.

Geeignet und wertvoll scheint mir hier das Arbeiten in Schülergruppen mit nachfolgender Demonstration und Referat vor der ganzen Klasse; es zwingt die Schüler zu genauem Beobachten, zu sinnvollem Protokoll und klarer Sprache im Vortrag.

Das Angewöhnen der Bienen an den Futterplatz, den Versuchstisch, ist die notwendige Vorarbeit für die nachfolgenden Versuche: Den Versuchstisch stellt man mit Vorteil in 10 bis 50 m Entfernung von einem Bienenstand — vom Beobachtungsstand — auf und bietet hier den Bienen in einem Schälchen Zuckerwasser an (Gewichtsverhältnis zirka 1 : 1). Es kann nun mehrere Tage dauern, bis die Bienen die künstliche Futterquelle entdecken; und dann sind es vielleicht Bienen aus einem fremden Volke. Deshalb holen wir uns die Bienen direkt vom Flugbrett unseres Standes. Ein Streifen Papier wird mit Zuckerwasser benetzt und vor das Flugloch auf das Flugbrett gelegt. Die Bienen beginnen sofort zu lecken. Vorsichtig tragen wir den Papierstreifen mit 10 bis 20 leckenden Bienen zum Versuchstisch. Wenn die Tierchen ihre Honigblase gefüllt haben, kehren sie zum Stock zurück, viele erst nachdem sie sich tüchtig orientiert und sich den Futterplatz eingeprägt haben. So werden auch nicht alle Bienen selbständig zurückkehren; denn wir haben bei diesem Transport viele Bienen hergetragen, die sich nicht in der «Sammelstimmung» der Feldbienen befinden. Erst wer selbständig zur Futterstelle zurück kommt, wird «markiert». Dazu eignen sich helle Pulverfarben in Alkohol mit Schellack oder die käuflichen Weisel-Markierfarben. Mit einem feinen Grashalmstück wird der Thorax mit Farbe betupft. Es ist übrigens für die Schüler eine reizvolle Aufgabe, ein einfaches Zeichensystem auszudenken und an toten Bienen auszuprobieren, mit dem man mit möglichst wenig Farben 100 Bienen numerieren kann.

In trachtarmen Zeiten kommt man mit dieser «Dressur auf den Futterplatz» rasch zu schönem Erfolg. Oft befliegen schon nach 1 Stunde über 50 Bienen die Futterstelle. Nun können wir das Futter ausgehen lassen. Es genügt, wenn wir jeden Tag ein Schälchen Zuckerwasser anbieten, um dauernd eine Anzahl Bienen bei normalem Flugwetter auf dem Versuchstisch zur Verfügung zu haben.

Will man nun einen Futterplatz in grösserer Entfernung errichten — vielleicht zum Studium des Schwänzeltanzes (Frisch 1946) — müssen wir die Bienen mit Honig locken. Mit dünnflüssigem Zuckerwasser haben die Bienen in 1 bis 2 Minuten ihre Honigblase gefüllt. In dieser kurzen Leckzeit können wir die Bienen nicht weit tragen. An dickflüssigem Honig aber müssen die Bienen 4 bis 6 Minuten lang lecken, bis ihr Mägelchen voll ist. Die Honigpapiere, die mit Bienen besetzt sind, legen wir in flache Schachteln, die wir zudecken. So können wir die Bienen recht weit tragen. Ist die Futterstelle den Bienen bekannt, reichen wir nur mehr Zuckerwasser. — Und nun können die eigentlichen Versuche beginnen.

#### Wieviel Zuckerwasser trägt eine Biene heim?

Auf einer Waage, die wir neben den Versuchstisch stellen, giessen wir in 2 Schälchen so viel Zuckerwasser, dass ihre Gewichte übereinstimmen. Das eine Schälchen bleibt auf der Waage, das andere kommt auf den Versuchstisch. Der Bienenbesuch wird genau gebucht, und wenn 30 bis 50 Bienen getrunken haben, werden die Schälchen auf der Waage verglichen. Da für beide Schälchen die Verdunstung ungefähr gleich ist, gibt die Gewichts Differenz pro Biene den gesuchten Wert. Kennt man das spezifische Gewicht des Zuckerwassers, kann der Wert in Volumeneinheiten umgerechnet werden. Wir fanden Werte zwischen 60 und 70 mm<sup>3</sup> (Frisch 1934: 50 mm<sup>3</sup>).

#### Kann die Biene Farben sehen?

Auf den Versuchstisch legen wir 8 Graupapiere verschiedener Helligkeitsstufen (Photokopierpapier verschieden stark belichtet, Grösse 10 × 10 cm) und ein gleich grosses Blaupapier. Wir überdecken alles mit einer sauberen Glasplatte; dies ermöglicht das Entwerfen auffälliger Duftmarken und bewirkt eine weitgehende Absorption des ultravioletten Lichtes. Auf jedes Feld kommt ein Futterschälchen, aber nur auf dem Farbfeld wird mit Zuckerwasser gefüttert. Sobald die Bienen das Futter entdeckt haben, wechseln wir häufig den Platz des Blaupapieres, um eine Ortsdresur auszuschalten. Nun erst erfolgt die eigentliche Prüfung der Bienen: Nach neuem Platzwechseln des Farbfeldes wird die Glasplatte gut gewaschen, und auf jedes Feld gelangt ein sauberes, leeres Schälchen. Die Bienen werden deutlich zeigen, dass sie das blaue Feld herausfinden.

Das negative Resultat der Rotdressur habe ich noch nie einwandfrei feststellen können, da reines Rotpapier (z. B. Heringsches Farbpapier) in letzter Zeit nicht zu erhalten war. (Vergl. P. Steinmann: Biologie II. Teil: Die Honigbiene.)



### Dressur auf Duft.

Auch dieses Experiment (vergl. P. Steinmann, Biologie II. Teil, die Honigbiene) führen wir auf dem Versuchstisch, auf den die Bienen dressiert sind, aus. Es braucht dazu 6 gleichartige Kästchen mit Flugloch. Um die Bienen rasch ins Duftkästchen zu locken, stossen wir ein Streifchen Papier, das wir mit Zuckerwasser betropfen, zur Hälfte durch das Flugloch, so dass die Bienen sich nach und nach «hinein fressen». Auch hier muss ein häufiger Platzwechsel erfolgen. Bei der Prüfung darf das Duftkästchen der Andressur nicht verwendet werden, da dieses durch das Sterzeln der Bienen mit dem besonderen Bienenduft gezeichnet sein könnte.

### Bedeutung von Farbe und Duft.

Interessant wird es, wenn wir das Duftkästchen mit einer farbigen Frontseite versehen. Sobald sich die Bienen an die Futterquelle gewöhnt haben, heften wir den Farbkarton an ein duftfreies Kästchen. Es ist nun sehr schön zu sehen, wie die Bienen mit Sicherheit den Versuchstisch anfliegen, beim Näherkommen sich nach der Farbe richten, vor dem Flugloch des farbigen, aber duftfreien Kästchens stutzen und erst nach langem hin und her in das «farblose» Duftkästchen eindringen. (Folgerungen betr. Blütenbesuch!)

## Zur Oxydation des Ammoniakes

Von Robert Huber, Kantonsschule Zürich

Es ist bekannt, dass Ammoniak an der Grenze der Verbrennlichkeit steht (siehe die «Einführung in die Chemie», ein Hilfsbuch für Mittelschulen und das Selbststudium, S. 229). Wohl kann in einem ruhenden Ammoniak-Luft-Gemisch mit dem besten Volumenverhältnis in einem grössern Raum eine durch die ganze Mischung gehende Flamme erzeugt werden, so dass das Arbeiten mit einem Durcheinander der beiden Gase nicht ganz ungefährlich ist. Um so mehr muss man damit rechnen, dass Ammoniak mit reinem Sauerstoff ein Knallgas bilden kann, das zur Vorsicht mahnt.

Strömt aber ein Ammoniakluftgemisch durch eine nicht allzu weite Röhre, so schlägt beim Erhitzen nie eine Flamme durch das Rohr zurück und es lässt sich auch mit dem in die Luft allein ausströmenden Ammoniak keine Flamme hervorrufen, weil die Verbrennungswärme nicht genügt, um im bewegten Gemisch dauernd höhere Temperatur zu erzeugen.

Eine ungefährliche Flamme wird aber sofort erhalten, wenn man dem Ammoniak eine geringe Menge Leuchtgas zusetzt, das dann die fehlende Wärme liefert, oder dann so, dass man die Luft in der Umgebung der Ausströmungsöffnung durch reinen Sauerstoff ersetzt, weil dann die Konzentration der sich miteinander mischenden Gase Ammoniak und Sauerstoff grösser ist, also in der Volumeneinheit mehr Wärme entsteht, und zudem die abkühlende Wirkung des Luftstickstoffes fehlt.

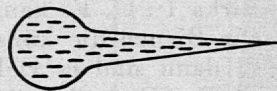
Zur bequemen Herstellung dieser beiden Flammen wurde der kleine Brenner konstruiert, den die Skizze zeigt. Durch den einen Schenkel des Gabelrohres führen wir zuerst etwas Leuchtgas zu und entzünden es beim Austritt aus dem kleinen Platinröhrchen, das

dem obern Ende des Glasrohres aufgesetzt ist, so dass dauernd ein kleines Leuchtgasflämmchen brennt. Dann leiten wir durch den zweiten Schenkel des Gabelrohres Ammoniakgas zu, das wir durch Erhitzen von konzentriertem Ammoniakwasser in einem kleinen Gaskölbchen erhalten. Das Gas muss nicht getrocknet werden und auch die im ausströmenden Ammoniakgas anfänglich vorhandene Luft stört nicht. Durch den Eintritt des Ammoniakes wird das kleine Leuchtgasflämmchen stark vergrössert und zeigt nachher die Orangefarbe der Stickstofflamme. Hören wir mit der Zufuhr von Leuchtgas auf, so erlischt die Ammoniaklamme. Wenn wir aber, bevor wir das Leuchtgas abstellen, durch das seitliche Rohr in die Umgebung des Platinröhrchens reinen Sauerstoff leiten, so brennt das Ammoniak mit heisser Flamme weiter, auch wenn wir den Leuchtgashahn zudrehen. Deshalb ist das Platinröhrchen von einem weitem Glasrohr mit seitlichem Ansatz umgeben, das mit Hilfe von Asbestpapier dem innern Glasrohr verschiebbar aufgesetzt ist.

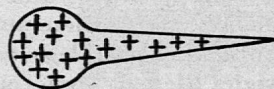
## Kleine Mitteilungen

Eine Beobachtung des Charakterunterschiedes zwischen den positiven und den negativen elektrischen Ladungen. Bei der Demonstration der Spitzenausstrahlung («elektrischer Wind») mit Hilfe einer Influenzelektrismaschine und einer Kerzenflamme zeigt sich ein deutlicher Unterschied in der Form der Flamme, je nachdem sie sich vor der + oder der — geladenen Spitze befindet. Vor der — geladenen Spitze wird die Flamme stark weggeblasen, bisweilen sogar ausgelöscht.

Vor der + Spitze hingegen verbreitert sich die Flamme flächenförmig und zeigt Ausbuchtungen, die auf die Spitze zuzüngeln, wie auf der abgewendeten Seite solche, die von ihr wegstreben.



Mit der Ionisation der Flammengase, die nebeneinander + und — geladene Teilchen enthalten, können wir das Verhalten vor der positiven Spitze leicht erklären. Das leichte Ausströmen der Elektronen aus der negativ geladenen Spitze hingegen lässt jene starke Luftströmung entstehen, welche die Flamme einseitig wegbläst.



Diese einfachen Beobachtungen ergänzen die bekannten Erscheinungen bei den + und — geladenen Bogenlampenkohlen. Sie ermöglichen damit, auf elementare Art den Wesensunterschied zwischen den beiden elektrischen Ladungsarten zu erkennen, den Unterschied, dessen Kenntnis wir zur Erklärung viel gebrauchter Instrumente, wie etwa der Gleichrichter oder der Radoröhre, voraussetzen müssen.

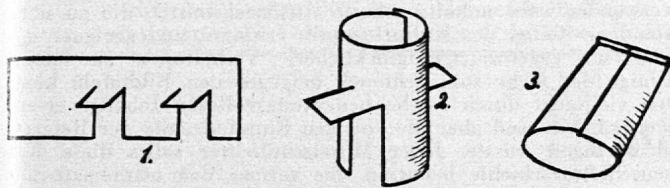
Ernst Allemann, Olten.

**Ein selbstgefertigter Spiritusbrenner.** Selbst wenn kein Chemieunterricht erteilt wird, braucht's doch zum mindesten einen Spiritusbrenner. Der alte ist oft gesprungen. Man kann sich aber ohne Kosten einen ebenso brauchbaren selbst herstellen, wenn man überlegt:

1. Dass ein Brenner aus Glas zweckmässig ist — abgesehen davon, dass man ihn leicht reinigen kann —, weil man immer sieht, wieviel Spiritus darin ist, 2. dass aber Glas springen könnte, wenn es mit der heissen Flamme in Berührung kommt, dass also das Glas durch eine «Dülle» aus Blech von der Flamme



getrennt werden muss, und dass 3. aus einem Gemisch von Alkohol und Wasser (denn das ist ja der käufliche Brennsprit) vor allem der Alkohol verdampft, so dass der Docht, wenn er unbedeckt bleibt, zuletzt nur noch mit Wasser getränkt und schliesslich trocken ist und der Brenner nun nicht mehr ohne weiteres ein zweitesmal angezündet werden kann, sofern man die Flamme einfach ausgeblasen hat, statt über den Docht ein Deckelchen zu stülpen.



Zur Selbsterstellung eines Spiritusbrenners braucht man also 1. Als Behälter für den Spiritus ein dickwandiges Fläschchen. Vorzüglich eignen sich dazu kleine *Tintenfläschchen*, 2. *Watte*, und zwar entfettete, hygroskopische Watte, um daraus den Docht zu drehen, 3. dünnes, biegsames *Blech*, Schablonenblech oder auch das ausgestrichene Blech alter Aluminiumtuben zum Herstellen der Dülle, und 4. nochmals Blech oder auch nur Postkartenkarton zum Herstellen des *Deckelchens*.

Um anzudeuten, wie man Dülle und Deckelchen formt, genügen die beigegebenen Figuren 1—3. *M. Oetli.*

**Blattquerschnitte.** Wenn der Ungeübte mit dem Rasiermesser aus freier Hand Querschnitte durch Buchenblätter u. dergl. anfertigen soll, so werden die Schnitte meist zu dick. Recht befriedigende Ergebnisse lassen sich erzielen, wenn die dicken Blätter von *Stechpalme* oder *Buchs* zwischen Holundermark geschnitten werden. *M. L.*

**Ornithologischer Kurs vom 7. bis 9. Mai 1948 in La Sauge.** Der Vorstand unserer Vereinigung war gut beraten, einen ornithologischen Kurs in La Sauge zu veranstalten, gibt es doch in der Schweiz kaum ein Gebiet, das sich besser dazu eignen würde. Der Einladung folgend, fanden sich am 7. Mai gegen Abend in Ins zehn Kollegen ein, um unter der vorzüglichen Leitung von Dr. H. Noll in zweitägiger intensiver Arbeit ihre ornithologischen Kenntnisse zu erweitern und zu vertiefen. Gutes Wetter begünstigte die Ausführung aller vorgesehenen Exkursionen. Schon in Ins boten eine grosse Uferschwalben-Kolonie und ein Torfweiher mit seinen gefiederten Bewohnern Gelegenheit zu interessanten Beobachtungen. Das Flugspiel der Kibitze, der Gesang der Feldlerche und der Rohrsänger, die Rufe der Rallen und der Knäckenten, fliegende Schwäne, um nur einiges herauszugreifen, verschmolzen mit der weiträumigen Landschaft zu einem eindrucksvollen Naturerlebnis. In La Sauge begrüßte uns in der Dämmerung der Gesang der Nachtigall und der monotone Ruf der Zwergohreule. Am Samstag unternahm die mit Feldstechern bewaffnete Beobachterschar am frühen Morgen und am Abend Streifzüge ins Reservat am Fanelstrand, wo von den beiden Beobachtungstürmen aus Einblick in das Leben und Treiben vieler durchziehender oder brütender Wasser- und Sumpfvögel gewonnen wurde. Besonders hübsch waren die elegant vorbeifliegenden Flußseeschwalben, die auf Beute lauerten Graureiher, die prachtvoll ausgefärbten Löffelenten, die balzenden Haubentaucher und eine über dem Ried jagende Rohrweihe. In der Mittagszeit wurde der Mont Vuilly erstiegen und von dort die schöne Rundschau bewundert. Die anregende Wanderung bot nicht nur Gelegenheit zur Beobachtung der Ornithologie der Wälder, Aecker und Wiesen, sondern befriedigte auch geologische, botanische und entomologische Interessen. Die Schlussexkursion vom Sonntagmorgen führte nochmals der Broye entlang, wo sich ein Nachtreiher zeigte, durch den Auenwald ins Riedgebiet des unberührten Ufers des Neuenburgersees. Die Zeit verging im Fluge und nur zu rasch musste vom Fanel Abschied genommen werden.

Gemeinsame Beobachtungen und kameradschaftlich geführte Diskussionen gestalteten die zwei Kurstage zu einem höchst lebendigen, in jeder Hinsicht gelungenen Repetitorium, das sicher im Unterricht gute Früchte zeitigen wird. Dem bewährten Kursleiter, Dr. H. Noll, der selber unermüdlich an der Erforschung der einheimischen Vogelwelt beteiligt ist, sei namens

der Kursteilnehmer der herzlichste Dank für seine vortreffliche Führung ausgesprochen. Nicht vergessen sei auch ein Wort der Anerkennung für die ausgezeichnete Unterkunft und Verpflegung im Hotel La Sauge.

#### *Liste der festgestellten Vogelarten:*

Rabenkrähe, Elster, Eichelhäher, Star, Pirol, Grünling, Distelfink, Buchfink, Haussperling, Feldsperling, Goldammer, Gartenammer, Rohrammer, Feldlerche, Baumpieper, Schafstelze, Weisse Bachstelze, Gartenbaumläufer, Kohlmeise, Blaumeise, Tannenmeise, Sumpfmeise, Wintergoldhähnchen, Sommergoldhähnchen, Rotkopfwürger, Grauer Fliegenschnäpper, Weidenlaubsänger, Fitislaubsänger, Waldlaubsänger, Heuschreckensänger, Drosselrohrsänger, Teichrohrsänger, Binsenrohrsänger, Schilfrohrsänger, Gelbspötter, Gartengrasmücke, Mönchgrasmücke, Dorngrasmücke, Singdrossel, Amsel, Braunkehlchen, Gartenrotschwanz, Hausrotschwanz, Nachtigall, Rotkehlchen, Zaunkönig, Rauchschwalbe, Mehlschwalbe, Uferschwalbe, Mauersegler, Wiedehopf, Grünspecht, Grauspecht, Grosser Buntspecht, Kuckuck, Zwergohreule, Turmfalke, Mäusebussard, Wespenbussard, Rohrweihe, Schwarzbrauner Milan, Fischreiher, Nachtreiher, Zwergrohrdommel, Höckerschwan, Stockente, Knäckente, Pfeifente, Löffelente, Haubentaucher, Zwergtaucher, Hohltaube, Ringeltaube, Turteltaube, Kibitz, Dunkler Wasserläufer, Bruchwasserläufer, Flußseeschwalbe, Lachmöwe, Wasserralle, Teichhuhn, Blesshuhn.

Eine von Dr. Noll verfasste *Bestimmungstabelle für Nester und Eier einheimischer Vögel* (24 Seiten Maschinenschrift) kann gegen Einsendung von Fr. 1.10 bei Dr. M. Oetli-Porta, Seminar Wettingen, bezogen werden.

*F. Mugglin, Luzern.*

## Bücherbesprechungen

**Atomenergie und ihre Verwertung im Kriege.** Offizieller Bericht über die Entwicklung der Atombombe von *Henry De Wolf Smyth*, übersetzt und erläutert von Prof. Dr. Friedr. Dessauer. 352 Seiten und 8 Kunstdrucktafeln. Ernst Reinhardt Verlag AG., Basel. 1947. Leinen. Fr. 17.—.

Bei uns werden «offizielle Berichte» an Behörden oder Parlamente erstattet; das vorliegende Buch dagegen bietet ausdrücklich dem Bürger eine Orientierung durch die Behörden. Im Vorwort heisst es: «Vom Durchschnittsbürger kann man nicht erwarten, dass er volle Einsicht darin gewinnt, wie eine Atombombe konstruiert ist oder wie sie wirkt; aber in unserem Lande gibt es eine bedeutende Gruppe von Ingenieuren und Männern der Wissenschaft, die solche Dinge verstehen und ihren Mitbürgern erklären können, welche Möglichkeiten für Atombomben sich daraus ergeben. Die vorliegende Darstellung ist für diese Berufsgruppen geschrieben...».

Die ersten 40 Seiten sind eine konzentrierte Einführung in die Theorie des Atoms bis zum Jahr 1939. Von da an schliessen sich an die Entdeckung der Uranspaltung politische Erwägungen über die Geheimhaltung wissenschaftlicher Fortschritte und die Bestellung eines Uranium-Komitees. Dieses bestimmt nun, welche Fragen im Hinblick auf eine militärische Verwendung der Atomenergie zunächst der Abklärung bedürfen und was für technische Aufgaben dabei zu lösen wären. Für beides stellt der Staat zunächst den bestehenden Institutionen Mittel zur Verfügung. Als es sich zeigte, dass es grundsätzlich möglich sein werde, die Energie der Kernreaktionen zu beherrschen, werden die neuen, grossangelegten Stätten der wissenschaftlichen und technischen Forschung gegründet. Da man jedoch noch nicht wissen kann, welcher der denkbaren Wege am ehesten zum Ziel führen wird, müssen diese gewaltigen Untersuchungen gleichzeitig nach mehreren Richtungen gehen. In dieser Darstellung, welche etwa 60 Seiten umfasst, sind dramatische Spannung und wissenschaftliche Ergebnisse zu einer merkwürdigen Einheit verschmolzen. In ähnlichem zugleich dokumentarischem und fesselndem Stil geben die 150 folgenden Seiten Einzeldarstellungen über bestimmte Probleme, wie etwa die Fabrikation von Plutonium, die verschiedenen Anlagen zur Trennung von Isotopen, die Arbeit an der Atombombe usw. Als Anhang folgen wissenschaftliche Daten, ein Referat über die Atombomben-Explosion von Neu-Mexico, sowie die Berichte der englischen und kanadischen Regierungen über ihre Beiträge zur Verwertung der Atomenergie. Der englische gibt auf den ersten 15 Seiten eine elementare Einführung zum Thema der Kernreaktionen, deren einfache Klarheit auch in der Uebersetzung munterhaft ist.

Obschon das Buch ein überaus eindrucksvolles Kapitel aus der Geschichte der Wissenschaft vermittelt, liest man es doch



nicht mit der gewohnten Freude an den Entdeckungen, sondern man schämt und fürchtet sich ob der Verknüpfung der Forschung mit dem unheimlichen Zerstörungswerk. Dieses Gefühl soll nicht verschwiegen werden, denn auch für den Forscher und Lehrer der Naturwissenschaften gibt es Fragen und Forderungen, die höher weisen als zur Erkenntnis und Beherrschung der äussern Natur.

E. Hess.

**George Gamow: Geburt und Tod der Sonne.** XVIII und 284 S. 8°. 60 Textzeichnungen und 16 Phototafeln. 1947. Birkhäuser, Basel. Ganzleinen. Fr. 24.50.

Das Buch von George Gamow, Professor an der George-Washington-University, erscheint als dritter Band der Birkhäuser'schen Sammlung «Wissenschaft und Kultur». Es ist eine vom Verfasser selbst geschickt illustrierte Uebersetzung der 1945 erschienenen zweiten Auflage des amerikanischen Originals.

«Seit den Anfängen wissenschaftlichen Denkens ist das Problem der Quellen der Sonnenenergie immer eines der aufregendsten, aber auch der schwierigsten Rätsel der Natur gewesen. Aber erst im Laufe des letzten Jahrzehnts ist es möglich geworden, dieses Problem mit einigermaßen begründeter Hoffnung auf eine richtige Lösung anzupacken und damit auch Fragen nach der Vergangenheit, dem gegenwärtigen Zustand und der Zukunft unserer Sonne zu beantworten.» Der Verfasser liefert uns in diesem Buche eine möglichst einfache Skizze der mit diesen Fragen zusammenhängenden Untersuchungen, an denen er selbst regen Anteil genommen hat.

Von den zwölf Kapiteln des Buches enthalten die vier ersten eine originelle und anschaulich geschriebene Einführung in die Atomphysik. Dann folgt das eigentliche Thema.

«Während die Theorie unserer Sonne und anderer normaler Sterne (Kap. V und VI) im wesentlichen unverändert geblieben ist, haben unsere Anschauungen über die Natur der roten Riesensterne (Kap. VII) und über den Ursprung der weissen Zwerge (Kap. VIII) beträchtliche Veränderungen erfahren.»

«Einen zweiten beträchtlichen Fortschritt bedeutet die neue Theorie der unter der Bezeichnung Super-Novae bekannten Sternexplosionen (Kap. IX). Diese sind das Ergebnis eines plötzlichen Zusammenbruches des gesamten Sternkörpers, dessen Ursache wir heute in einem neuentdeckten, als Urca-Prozess bezeichneten Phänomen sehen. Es ist dem Verfasser und seinem Kollegen Schoenberg gelungen, den Beweis dafür zu erbringen, dass bei den im Sterninnern in den spätern Stadien der Kontraktion anzunehmenden Temperaturen von einigen Billionen Grad ein bis jetzt unbekannter Kernprozess einsetzen muss». Er besteht in der Bildung einer ausserordentlich grossen Zahl von Neutronen in der Nähe des Sternmittelpunktes, die nun «mit der grössten Leichtigkeit aus dem Sterninnern in den Raum entweichen, wobei sie auch einen grossen Teil der im Sternkörper enthaltenen Energie mitnehmen. Dies hat ein Herabsinken des Druckes im Sterninnern zur Folge, wodurch der Einsturz der äussern Schichten in das Innere verursacht wird. Die dadurch herausgeschleuderten Massen heisser Gase sind für die plötzliche Zunahme der Leuchtkraft des Sternes verantwortlich, und ihre weitere Ausbreitung im interstellaren Raum führt zu der Bildung von ausgedehnten Gashüllen, wie sie in der Umgebung von alten Super-Novae beobachtet werden.»

Man folgt den Darstellungen von Anfang bis zum Schlusse mit gleicher, ja wachsender Spannung. Die Schlusskapitel X: «die Bildung der Sterne und Planeten», XI: «Weltinseln» und XII: «die Geburt des Weltalls» eröffnen Ausblicke von schwindelnder Weite.

G.

**James Jeans: Der Werdegang der exakten Wissenschaft.** 384 Seiten in kl. 8°, mit 38 Textzeichnungen und 14 Tafeln. Bern, A. Francke AG. (Sammlung Dalp, Bd. 48). In Leinwand Fr. 14.50.

«Exakte Wissenschaft», oft auch einfach «Wissenschaft», nennt der Verfasser Mathematik und Astronomie, Physik und Chemie. Ein Einleitungskapitel behandelt die frühesten Anfänge, Kapitel 2 (Seite 25) Jonien und die griechische Frühzeit, Kapitel 3 (Seite 77) Alexandrien, 4 (Seite 111) das Mittelalter, 5 (Seite 131) die Entstehung der modernen Wissenschaft 1452 bis 1600, 6 (Seite 171) «das Jahrhundert des Genies», 1601 bis 1700, 7 (Seite 242) die zwei Jahrhunderte nach Newton und 8 (Seite 302) das Zeitalter der modernen Physik 1887—1946. Es ist erstaunlich, wie Jeans die gesamte Entwicklung von der Mathematik der Babylonier bis zu den kosmischen Strahlen, der Quantenmechanik von Dirac und der Nebularastronomie von Eddington in dem verhältnismässig beschränkten Umfang dieses Buches zu bewältigen verstand. Und dies so, dass jeder naturwissenschaftlich gebildete Leser die ersten dreihundert Seiten flüssend liest und selbst die Bedeutung der

neuesten Ergebnisse der Atomphysik und der Astronomie sofort zu erkennen vermag, weil der Verfasser über eine seltene historische Begabung verfügt, die alles Wesentliche in den Vordergrund stellt und verbindet, so dass ein geschlossenes Bild von überwältigender Eindringlichkeit entsteht. Die sprachliche Formulierung ist äusserst schlicht, aber klar und einprägsam und wirkt dadurch fesselnd, ja spannend. Die Darstellung der zweifellos schweren Hemmungen, welche die Entwicklung der Wissenschaft von kirchlicher Seite erfuhr, verwendet wohl unnötig scharfe Ausdrucksmittel, die an überstandene Zeiten des Kulturkampfes erinnern und geeignet sein könnten, gegenwärtige glücklichere Verhältnisse zu stören. Einige der mehr zum Schmuck beigegebenen Bildtafeln könnten vielleicht durch solche bedeutungsvolleren Inhaltes ersetzt werden. Das sind aber die einzigen Einwände, die der Referent anzubringen wüsste. Jeder Mittelschullehrer sollte diese Wissenschaftsgeschichte benutzen. Sie vermag den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht anzuregen wie wenig Bücher und das gegenseitige Verständnis und die Zusammenarbeit der Fachlehrer zu fördern. Auch zur Lektüre für reifere Schüler sei das Buch von Jeans empfohlen.

G.

**Paul Gessler: Vom Erzogenwerden und Erziehen.** 162 S. 8°. Basel 1948. Friedrich Reinhardt AG. Ganzleinen Fr. 8.50, kart. Fr. 6.—.

Dieses Buch des Direktors des Mädchengymnasiums Basel enthält sieben bei verschiedenen Gelegenheiten entstandene Ansprachen und Aufsätze aus den Jahren 1943—1946. Durch ein orientierendes Vorwort (S. 9) und durch die Anordnung der sieben Stücke entstand aber doch ein geschlossenes Ganzes.

Der erste Aufsatz (S. 13) handelt «von Mut und Freude in der Schule» und von den Gegenkräften, die eine mutig-freudige Einstellung des Schülers in unseren heutigen Schulen immer wieder verhindern: von der Aeusserlichkeit des Unterrichts, von der Angst und der Schulunehrlichkeit und der Blasiertheit der Schüler. — Der zweite Aufsatz (S. 24) «die Bedeutung der Familie in der Erziehung», ein echtes Zeugnis eines Pestalozzi-jüngers, interessiert uns Naturwissenschaftler schon deshalb, weil er von den Untersuchungen des Zoologen Portmann über die Sonderart des Menschen ausgeht. Anschliessend wird die Erziehung durch die Mutter, den Vater und die Geschwister behandelt, sodann die Erziehungseinflüsse der Schule, der Kirche und der heutigen Jugendbünde und Vereine. Zum Schluss folgt das Thema «Familie und Eros» Hier wie überall bewährt sich der Verfasser als feinsinniger Menschenkenner. — Der dritte Aufsatz (S. 48) «Was sollen unsere Kinder werden?», ein Radio-vortrag, redet nicht, wie man erwarten könnte, von den einzelnen Berufsmöglichkeiten. In ernster Auseinandersetzung mit Vererbungs- und Umweltfragen leitet er Eltern und Erzieher an, Wesentliches vom Unwesentlichen zu unterscheiden und das Problem der Berufswahl von erhöhtem Standpunkte zu sehen. — Der vierte Aufsatz (S. 60) behandelt eine uns Lehrer in erster Linie interessierende Einzelfrage der Berufswahl, nämlich das Thema «soll man Lehrer werden?» Hier zeigt sich des Verfassers tiefster Einstellung zu allen Erziehungsfragen und seine reiche erzieherische Erfahrung besonders schön. — Ein verwandtes Thema ist dasjenige des nun folgenden fünften Aufsatzes (S. 75) «vom Studenten zum Erzieher». Gessler vertritt hier die These, dass nicht nur der Lehramtskandidat, sondern jeder Akademiker ein Erzieher sein soll und untersucht von hier aus die Einstellung des Studenten zum Lern- und Lehrstoff während seiner Studienzeit und beim Übergange zur Berufsarbeit. — Erfrischend wirkt der ausserordentlich mutige sechste Aufsatz (S. 100) «der Militärdienst als Ort der Erziehung», der jeden aufrechten Schweizer packen muss. — Der das Buch abschliessende siebente Aufsatz (S. 117) «Pestalozzi's Auftrag an die Frauen» zeigt vollends, wo die Wurzeln der starken Erzieherpersönlichkeit Gesslers liegen: in seiner christlichen Grundeinstellung und seinem gründlichen Studium Pestalozzi's. Im Gegensatz zu so vielen Oberflächlichkeiten, die in den letzten Jahren über Pestalozzi geschrieben wurden, wirkt dieser Aufsatz, namentlich auch die Untersuchung des Verhältnisses Pestalozzi's zum Christentum, als wahre Befreiung.

Trotz des an mehreren Stellen zutage tretenden Verständnisses unseres Verfassers auch für naturwissenschaftliche Beziehungen, ist es kein naturwissenschaftliches Buch, das hier besprochen wurde. Aber es ist ein Buch, das jedem Lehrer, auch uns Naturwissenschaftlern, im Alltag unserer Berufsarbeit Mut und Freude zu spenden vermag. Wir möchten ihm weite Verbreitung auch in unserem Kreise wünschen und haben dieses Buch darum hier, den Rahmen unseres Blattes überschreitend, etwas eingehender zu würdigen gesucht.

G.

«Erfahrungen im naturwissenschaftlichen Unterricht»

Schriftleitung: Dr. A. Günthart, Stein a/Rh. und Dr. Max Oettli, Glarisegg bei Steckborn