

Zeitschrift: Schweizerische Lehrerzeitung

Herausgeber: Schweizerischer Lehrerverein

Band: 84 (1939)

Heft: 11

Anhang: Erfahrungen im naturwissenschaftlichen Unterricht : Mitteilungen der Vereinigung Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer : Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung, März 1939, Nummer 2 = Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles

Autor: Müller, Fritz

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: 02.04.2025

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

MÄRZ 1939

24. JAHRGANG • NUMMER 2

Ein Wort der Erinnerung

Erinnert ihr euch, ihr Aelteren unter uns, an die «VI B» der Jahrhundertwende? Und treten in diesem Erinnerungsbild nicht vor allem die Gestalten der Lehrer hervor, die uns damals in die heiligen Hallen der Wissenschaft einführten? Denkt ihr noch an den reichbesetzten Experimentiertisch *E. Bambergers* (1857—1932), an die klugen Vorlesungen und die feine analytische Technik von *F. P. Treadwell* (1857 bis 1918), an *Ferd. Rudios* (1856—1929) elegante Ableitungen? Seht ihr den Charakterkopf *Arnold Langs* (1855—1914) noch vor euch, und wisst ihr noch, wie leichtfasslich und doch so grosszügig seine Vorlesungen über Zoologie und vergleichende Anatomie waren und mit welch väterlichem Wohlwollen er unserem Ungenügen im Repetitorium stets entgegenkam? Erinnert ihr euch an *Ulrich Grubenmann* (1850—1924), dessen wissenschaftliche Bedeutung wie dessen Herzengüte man erst im näheren Verkehr ganz ermessen lernte. Und *Albert Heim* (1849—1937)! Wie mancher von uns hat, wenn Heim das Werden der Alpen oder den Ausbruch des Vesuvs schilderte, den Holzfederhalter weggelegt und nur noch gestaunt. Und was hat uns Heim im geologischen Zeichnen, in den Sammlungsbesprechungen und vor allem droben, in seinen lieben Bergen gegeben! Wie persönlich hat er sich als Abteilungsvorstand des Einzelnen angenommen. Und denkt ihr an *Joh. Jak. Früh* (1852—1938), den bis zum letzten Atemzuge treuen Arbeiter? Schmucklos war seine Vorlesung, wie alles an diesem grundehrlichen Menschen. Aber wieviel tiefen Gehalt er uns in seiner «Geographie der Schweiz» bot, konnte man erst würdigen, wenn man diese Vorlesung in reiferem Semester vielleicht ein zweites Mal hörte.

Und nun ist auch der letzte dieser Männer von uns geschieden, *Carl Schröter* (1855—1939), er, der keine Ruhe und kein Alter kannte. Hat das Dunkle und Schwere im Leben für ihn überhaupt existiert? Uns hat er jedenfalls nur das Positive und Schöne sehen gelehrt. Seine immer frische Naturfreude musste ansteckend wirken. Darum hat uns, als Lehrer und Menschen, Schröters Wesen so stark beeinflusst, stärker als wir dies im einzelnen nachweisen können. Wie hat er seine Frohnatur ausleben lassen auf unsern sangsfreudigen Exkursionen; — war er nicht fast wie unsereiner? Obwohl unser, ach so bescheidenes Wissen ganz verschwand neben seinem unvorstellbaren Wissensvorrat. Aber diese Ueberlegenheit hat uns nie bedrückt. Denn wie bald war Schröter zum Lobe bereit! Zeit und Kraft gab er billig, wenn es galt, uns, seine Schüler, in Forschung, Schule und Leben zu fördern; davon wissen namentlich diejenigen unter uns zu berichten, die unter seiner Leitung weiterarbeiten durften.

Nicht nur ihre eigentlichen Schüler, sondern alle schweizerischen Naturwissenschaftslehrer haben Ursache, dieser grossen Toten dankbar zu gedenken. Denn ihr Geist hat durch Wort und Schrift stark auf den gesamten naturwissenschaftlichen Unterricht unseres Landes eingewirkt. Auch im Kreise unserer «Vereinigung schweizerischer Naturwissenschaftslehrer» haben wir dies immer gespürt. Professor Schröter kann man ja geradezu als den geistigen Vater unserer Vereinigung und ihres Publikationsorganes betrachten. Denn ihre Gründer waren Männer, in denen Geist und Art des Meisters besonders stark fortlebte.

Wo wir auch heute stehen, ob auf der Höhe des Lebens oder auch schon nahe der Schwelle des Alters, wir wollen alle die schönen Erinnerungen, die mit den Namen dieser Männer verbunden sind, noch einmal dankbar überblicken. Wir wollen es nicht in Wehmut tun, sondern in herzlicher Freude darüber, dass uns solch prächtige Lehrer gegeben waren und dass wir sie so lange bei uns behalten durften. Das Gedenken an sie soll uns allzeit ein Band guter Kameradschaft bleiben. G.

Ein einfaches Demonstrationsmodell zur Aberration des Lichtes

Von Fritz Müller, Kantonsschule, Zürich

Bei der Besprechung der Aberration des Lichtes im physikalischen Unterricht der Mittelschule kann man immer wieder feststellen, dass das Erfassen dieses Begriffes den Schülern deshalb Schwierigkeiten

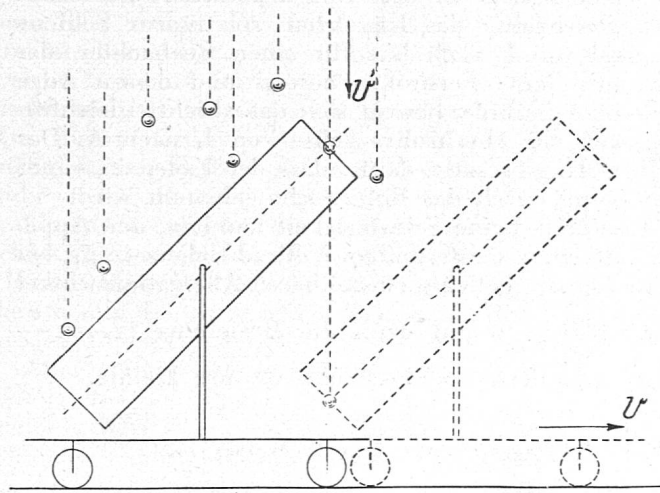


Abb. 1.

bereitet, weil ein geeignetes Veranschaulichungsmittel meistens fehlt. Ich habe bisher die Erscheinung der Aberration des Lichtes durch folgende Darstellung anschaulicher zu machen versucht: Ein Mensch be-

wegt sich gleichförmig auf einem Wagen auf horizontaler, geradliniger Bahn mit der Geschwindigkeit v . Es regnet zugleich, wobei die Tropfen mit der Geschwindigkeit v' senkrecht zur Horizontalen fallen. Wenn dieser Mensch während seiner Bewegung auf dem Wagen ein weites, beidseitig offenes Kartonrohr in der einen Hand hält, so gestaltet sich das Aberrationsproblem folgendermassen: Unter welchem Winkel zur Richtung der fallenden Tropfen muss er das Rohr mit der einen Oeffnung nach oben halten, damit es an seiner Innenwand von hereinfliegenden Tropfen nicht benetzt wird, d. h., dass sie aus der untern Oeffnung wieder ungehindert austreten können (siehe Abb. 1).

Ausgehend von dieser Art der Erläuterung lässt sich ein sehr einfacher Apparat für den Spezialfall konstruieren, dass $v = v'$ und somit der Aberrationswinkel 45° ist (s. Abb. 2). Auf einem kleinen, auf horizontaler, gerader Schiene rollenden Wagen be-

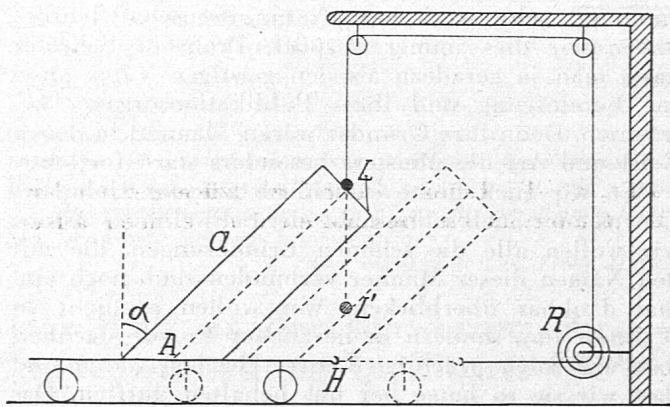


Abb. 2.

festigt man, unter 45° gegen die Horizontale geneigt, ein zylindrisches Rohr, das «Fernrohr», am besten aus Glas, Zelluloid oder dickem Zellophan, das längs der Mantellinie a einen Längsschlitz von ca. 5 mm Breite besitzt. Am Haken H ist ein Faden befestigt, der, über drei Rollen geführt, an seinem andern Ende ein genügend schweres «Lichtkugelchen» L trägt, so dass der Faden immer gestreckt bleibt. Wird nun der Wagen auf der Schiene gleichförmig nach rechts bewegt (neue Lage in der Abb. 2 punktiert), so senkt sich gleichzeitig das Kugelchen relativ zur Schiene vertikal von L nach L' . Für einen Beobachter, der sich mit dem «Fernrohr» bewegt und dessen Auge sich in A befindet, bewegt sich das «Licht» gleichförmig auf der «Fernrohr»-Achse von L nach A . Der Schlitz längs a sorgt dafür, dass der Faden in seiner Bewegung durch das Rohr nicht gehemmt wird.

Es dürfte keine Schwierigkeit bereiten, den Apparat mit einer verstellbaren Wellrad-Übersetzung bei R und einem beliebig einstellbaren Aberrationswinkel α zu bauen, womit dann die Beziehung $\operatorname{tg} \alpha = \frac{v}{v'}$ auch quantitativ demonstriert werden könnte.

Die Atomlehre im Chemieunterricht

Von Emil Walter, Gewerbeschule Zürich.

In der Novembernummer der «Erfahrungen im naturwissenschaftlichen Unterricht» wendet sich Prof. Dr. Robert Huber gegen die Forderung, dass die Atom- und Molekulartheorie an den Anfang des Chemie-

unterrichtes gestellt werde. In der Tat wurde im deutschen Sprachgebiet seit den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts unter dem Einfluss stark positivistischer Strömungen die Auffassung vertreten, die Atomlehre sei aus dem Mittelschulunterricht so weit als möglich auszuschalten, der Mittelschulunterricht habe sich auf die rein induktive Erarbeitung des Lehrstoffes zu beschränken. Bekanntlich hat z. B. Ernst Mach, einer der bedeutendsten Vertreter des modernen Positivismus noch im 20. Jahrhundert die Atomtheorie als eine unbewiesene Hypothese abgelehnt. Unseres Erachtens hat aber die Entwicklung der modernen Atomphysik die Lage grundlegend geändert. Eine Anpassung des Mittelschulunterrichtes an die geänderte Sachlage ist ebenso unvermeidlich geworden, wie dies je und je in der Vergangenheit im Verlaufe der wissenschaftlichen Entwicklung der Fall war.

Es handelt sich dabei absolut nicht um den Versuch, dem Mittelschulunterricht Aufgaben zuzuhalten, welche nur die Hochschule erfüllen kann. Aber die Mittelschule hat die Aufgabe, *allgemeine Bildung* zu vermitteln. Im 20. Jahrhundert gehören zur allgemeinen Bildung ebenso die Grundzüge der modernen Atomphysik, wie zu Beginn des 19. Jahrhunderts allgemeine Bildung ohne Kenntnisse der Grundzüge der Oxydationstheorie Lavoisiers nicht möglich gewesen wäre. Nimmt man ein Lehrbuch der Chemie aus der Mitte des 19. Jahrhunderts, z. B. den «Traité de la Chimie» von Regnault zur Hand, so findet man in der Einleitung einige allgemeine Kapitel, welche die Begriffe der Chemie, der Elemente, der Verbindungen, der chemischen Reaktionsfähigkeit u. a. erläutern, dem inhaltlichen Umfang nach aber weit unter dem bleiben, was heute ein durchschnittliches Lehrbuch der Chemie für unsere Mittelschulen bietet. Wir wollen damit nur sagen, dass sich Mittel- und Hochschulunterricht nicht durch den Gegensatz von Induktion und Deduktion abgrenzen lassen, dass nicht der Hochschule die Theorie, der Mittelschule aber die blosse Induktion vorbehalten bleiben kann. Selbstverständlich hat die Mittelschule den Stoff anders zu erarbeiten, anders zu gestalten, als dies die Hochschule tut. Die Mittelschule kann nicht so auf Einzelheiten eingehen, wie dies die Hochschule macht. Diese selbstverständliche Einstellung schliesst aber nicht die Forderung aus, dass der Mittelschulunterricht immer wieder an das Wachstum unserer Erkenntnisse angepasst werden muss und eine gewisse *Uebersicht* über den in der Gegenwart erreichten Stand des Wissens zu bieten hat. Deshalb muss der Mittelschulunterricht immer wieder nach einer gewissen Zeit reformiert werden.

Es hatte in der Vorkriegszeit einen gewissen Sinn, wie dies z. B. in dem Chemiebuch von Arendt-Dörmer geschah, die Atomtheorie grundsätzlich aus dem Lehrziel auszuschalten. Die Atomtheorie wurde von wichtigen Fachvertretern als eine Hypothese behandelt. Heute ist die Lehre der atomaren Struktur der Materie keine Hypothese mehr, sondern eine gesicherte Feststellung geworden. Es hat keinen wissenschaftlichen Sinn mehr, in Nachahmung des historischen Werdeganges der Chemie grundsätzlich die Atomgewichte — die Atomgewichte sind heute zu wirklichen Atomgewichten geworden, da der Massenspektrograph von Aston nicht mehr Verbindungsverhältnisse, sondern die Beeinflussung bestimmter Massen durch elektrische und magnetische Felder misst —

als Verbindungsgewichte zu bezeichnen, die Atomtheorie aus den nur beschränkt gültigen Gesetzen der konstanten und multiplen Proportionen abzuleiten, die Schüler mit den Hypothesen von Avogadro und der Diskussion der Volumengesetze als induktive Basis der Atomtheorie zu quälen. Das ist in einem gewissen Sinne nichts anderes als unrationelle Pädagogik.

Heute gehört die *Lehre* von der *atomaren Struktur* der Materie an den Anfang des Chemieunterrichtes, gerade aus pädagogischen Gründen. Nicht nur, weil die Atomtheorie durchaus gesichert ist, sondern auch, weil die Atomtheorie einen viel *anschaulicheren Ausgangspunkt* für das Verständnis der chemischen Vorgänge als irgendeine andere Methode bildet. Selbstverständlich — es sollte eigentlich überflüssig sein, das dies besonders betont wird — kann es sich nicht darum handeln, bei der Darlegung der Atomlehre zu Beginn des chemischen Unterrichtes auf Einzelheiten und Feinheiten der modernen Atomphysik einzugehen. Es genügt, wenn dem Schüler verständlich gemacht wird, dass die Elemente aus Atomen und die Verbindungen aus Atomgruppen, d. h. Molekülen bestehen, d. h. dass die Materie nicht unendlich teilbar ist, dass jedes Element aus einer besonderen Atomsorte von bestimmtem Gewicht besteht, dass die Atome etwa $\frac{1}{1000000000}$ cm Durchmesser haben und dass die chemischen Symbole Atome bedeuten. D. h. zunächst wird die Atomvorstellung als *ganz grobes Bild* eingeführt und zur Erklärung der einfachsten chemischen Tatsachen benützt. Nach und nach lässt sich dieses grobe Vorstellungsbild im Verlauf des Unterrichtes verfeinern und im Sinne der modernen Erkenntnisse (durch Iontentheorie, Lehre der Radioaktivität, Skizzierung des Atombaus etc.) ausbauen.

Die Unterrichtspraxis zeigt, dass auf diesem Wege das Verständnis und die Liebe für den chemischen Unterricht viel leichter geweckt und festgehalten werden können, als durch die alte Methode, die nicht nur mir, sondern vielen meiner Mitschülern den Chemieunterricht auf der Mittelschule zu einem Chaos von experimentellen Tatsachen werden liess und die Stöchiometrie zur unbegriffenen Schülerquälerei gestaltete.

Die Einführung in den Chemieunterricht auf Grund der Atomvorstellung bedeutet keineswegs den Verzicht darauf, vom Leichterem zum Schwereren vorzuschreiten. Im Gegenteil, sie bedeutet eine *ganz entscheidende Erleichterung* für den Unterricht, eine längst fällige *Anpassung des Chemieunterrichtes an die wichtige Forderung der stofflichen Konzentration*, die Vermeidung überflüssiger pädagogischer Umwege; denn die Atomlehre ist die *anschaulichste aller chemischen Theorien*. Sie ist so anschaulich, dass sie schon im Altertum aufgestellt, wenn auch nicht bewiesen wurde.

Der Vorwurf, eine frühzeitige Einführung der Formelsprache in Verbindung mit der Besprechung der einfachsten Vorstellungen der Atomlehre führe zur «Papierchemie», erschwere dem Schüler die Arbeit, weil er gleichzeitig zwei, statt nur eine Aufgabe zu lösen habe, widerspricht vollkommen den Erfahrungen, die Hunderte von Schülern im bisher üblichen Chemieunterricht gemacht haben. Die Atomlehre erleichtert das Verständnis der Chemie durch ihre Anschaulichkeit. Es ist eine Selbsttäuschung des Lehrers, wenn er glaubt, der andere Weg, der von der Atomvorstellung abweicht, nur das Experiment zeigt, der

nur «Tatsachen» feststellen lassen will, sei für den Schüler das Einfachere. Im Gegenteil, sobald der Schüler nicht versteht, warum ein Vorgang vor sich geht, flaut das Interesse ab. Macht man den berühmten Versuch mit dem Quecksilberoxyd, so wird man sofort auf Verständnis stossen, wenn man erklärt, das Quecksilberoxyd bestehe aus kleinen Teilchen, die wir Moleküle nennen, jedes Molekül aus einem Quecksilberteilchen oder -atom und einem Sauerstoffatom. Beim Erhitzen zerfallen diese Moleküle. Mehr braucht man am Anfang von der Atomlehre nicht zu sagen, weil man eben nur «vom Leichterem zum Schwereren» vorzuschreiten hat. Die Forderung, die Atomlehre an den Anfang des Chemieunterrichtes zu stellen, ist unseres Erachtens nichts anderes als eine rein pädagogische Forderung, eine Forderung der Anpassung an geänderte Verhältnisse.

Zur Atomlehre im Chemieunterricht

Von Robert Huber, Kantonsschule Zürich.

Der vorstehende Artikel von Emil Walter geht am Kern meiner frühern Ausführungen vorbei. Denn die Fragen, ob die Kenntnis der Grundzüge der modernen Atomphysik ein Bestandteil der heutigen allgemeinen Bildung sein muss, ob das Vorkommen von Atomen und Molekülen der Wirklichkeit entspricht oder ob diesen Massenteilchen nur hypothetische Natur zukommt und ob die Atomtheorie Gegenstand des Mittelschulunterrichtes sein soll oder nicht, wurden nicht aufgeworfen, und darum kam auch eine ablehnende Stellungnahme meinerseits überhaupt nicht in Betracht. Das Chemiehilfsbuch wird vielmehr zeigen, welche grosse Bedeutung die Autoren dem Atombegriff zumessen. Und wenn E. Walter sagt, in der Vorkriegszeit sei im Chemiebuch von Arendt-Dörmer die Atomtheorie grundsätzlich aus dem Lehrziel ausgeschaltet gewesen, so stimmt das auch nicht. Alle Kenner dieses Unterrichtswerkes wissen, dass nicht nur Dörmer, sondern schon vor ihm Arendt die Atomlehre gebracht hat. Es ist mir auch kein anderes Mittelschulchemiebuch bekannt, das auf diese Lehre verzichtet hätte.

Die Frage, um die es sich handelte und die in meinem Titel «Dürfen die Atom- und die Molekulartheorie an den Anfang des Chemieunterrichtes gestellt werden?» scharf umrissen wurde, ist eine rein didaktische und beruht auf psychologischen Erkenntnissen. Aus diesem Grunde wurde auch Mach zitiert, und nicht darum, weil er die Atomtheorie seinerzeit als unbewiesene Hypothese ablehnte. Auch Wilhelm Ostwald wurde erst durch den Fortschritt der Wissenschaft dazu gebracht, das wirkliche Vorkommen von kleinen Massenteilchen anzunehmen. Die Frage ist darum nur die, in welchem Zeitpunkt die Atomlehre in den Chemieunterricht eingeführt werden soll.

Aber gerade weil es sich hier um eine Frage der Unterrichtsgestaltung an den Maturitätsmittelschulen handelt, darf das Urteil erfahrener Lehrer, die ihre Aufgabe schon manchmal und in verschiedener Weise zu lösen versuchten, nicht negiert werden, und darum kann auch der Gegensatz zwischen ältern und jüngern Lehrern keine grosse Rolle spielen. Denn wir arbeiten alle für die *Schule*, und zulässig ist darum nur die Frage: Was ist schulgemäss?, in unserem Falle also: Wie kann die geistige Entwicklung des Mittelschülers gefördert werden? Dass man hier in guten Treuen

verschiedener Meinung sein kann, ist durch die verschiedene Wesensart der Lehrer begründet, liegt aber zum Teil auch daran, dass die Schüler nach Schulgattung, Alter, Vorbildung und Ort verschieden sind. Es muss daher der Einsicht des Lehrers überlassen bleiben, den Zeitpunkt zu bestimmen, in dem die Einführung der Begriffe Atom und Molekül und damit der chemischen Formeln und Gleichungen in seinem Unterricht am Platze ist.

Hier könnte nun die Frage gestellt werden, ob das geistige Fundament der Schüler in den letzten Jahrzehnten sich so geändert hat, dass nicht nur eine andere Stoffauswahl und Stoffanordnung, sondern auch eine neue Unterrichtsweise in Betracht kommen sollte. Man könnte auch die vermehrte Bedeutung der Querverbindungen betonen, also darauf hinweisen, dass Physiker und Biologen eine frühere Kenntnis des Atom- und Molekülbegriffes und damit der chemischen Formeln und Gleichungen, ferner bestimmter Stoffe und Vorgänge erwünschen und ob hier der Chemielehrer entgegenkommen muss, auch wenn er der Ueberzeugung ist, dass die Erfüllung solcher Wünsche den Erfolg des Chemieunterrichtes beeinträchtigen würde. Dagegen werden die Gründe von E. Walter kaum überzeugen. Ich stelle hier nur die eine Frage: Welche Versuche, die der Schüler verstehen kann, sollen beim *Beginn des Chemieunterrichtes* den Beweis leisten, dass die Atome nicht nur eine hypothetische Annahme bedeuten, sondern wirklich vorkommen? So bin ich denn nach wie vor überzeugt, dass die von ihm verlangte Kombination des Unterrichtsbeginnes mit einer kurzen Darlegung der Atom- und Molekulartheorie zu einer «Papierchemie» führen muss.

Kleine Mitteilungen

Schmetterlingsbeobachtungen.

Limnitis sibylla L., der kleine Eisvogel, eignet sich sehr für Beobachtungen im Insektarium, weil er eine kurze Puppenruhe hat und die Raupen leicht zu beschaffen und zu füttern sind. Sie finden sich im Mai auf Geissblatt (*Lonicera xylosteum* und *periclymenum*), namentlich auf den bodennahen Zweigen niedriger Büsche. Sie sind gelbgrün, mit rotem Dorn auf dem Rücken und weissen Seitenstreifen. Der Schmetterling hat oberseits schwarze Flügel, die vorderen mit grossen, weissen Flecken, die hintern mit weisser Querbinde vor dem Rande. Die Unterseiten der Flügel sind rotgelb, vor dem Rande schwarz punktiert. G.

Bücherschau

W. Brenner: *Wunder der Blumenwelt*. Kleine Anleitung zum Selbststudium der Bestäubungseinrichtungen unserer Blütenpflanzen. 76 S. in Kleinoktav. Verlag H. R. Sauerländer & Co., Aarau.

Es war vor langer Zeit, in einem ganz andern Zeitalter, als der Verfasser dieses Büchleins und der Referent Blütenbiologie zu treiben begannen. Heute kehrt der Verfasser zu seiner Jugendliebe zurück. Und sein reizendes Büchlein beweist, dass diese Liebe sehr tief gewesen sein muss. Denn seine Schilderungen spiegeln von Anfang bis Ende den ganzen Zauber jungen Erlebens und frischer Entdeckerfreude wieder.

Den Monokotylen und unter ihnen den blütenbiologisch so interessanten Orchideen ist besonders viel Raum gewidmet. Die Zweikeimblättrigen beginnen mit *Silene nutans* und dann führt uns der Verfasser über *Aconitum* zu den Kreuzblütlern. Es folgt die Gruppe *Parnassia*, *Tropaeolum*, *Aesculus*, der sich die *Papilionaceen* anfügen, und *Impatiens* und *Viola* schliessen die

Freikronblättrigen ab. Auf die Darstellung des Immergrüns folgen die Rauhblättrigen (*Echium* und *Pulmonaria*), dann zwei Salbeiarten und der Ziest und nach Behandlung der Braunwurzfamilie schliesst der Glockenblumentypus die Reihe ab. Die verschiedenen Sippen des Systems sind also nicht gleichmässig behandelt, aber die Auswahl ist so getroffen, dass die meisten blütenbiologischen Typen zur Darstellung kommen.

Verlag und Verfasser haben es gewagt, auf jegliche Illustration zu verzichten, um «von vornherein den Gebrauch des Büchleins ohne Anschauung der lebendigen Natur zu verunmöglichen». Dafür müssen wir ihnen dankbar sein. Das kleine Werk will also nicht ein Lesebüchlein, sondern ein Führer in die Natur selbst sein. Wir wünschen ihm dazu den besten Erfolg! Anlage und Darstellung sind ja wirklich so, dass dieses hohe Ziel erreicht werden kann.

Sehr geschickt wählt der Verfasser am Anfang aus der Ueberfülle der allgemeinen Blütenbiologie nur das für den Benutzer Notwendigste heraus und gibt dafür dort noch eine «allgemeine Wegleitung zur Blütenbeobachtung». Diese erscheint dem Referenten so wertvoll, dass wir sie hier folgen lassen wollen.

«1. Glaube nichts, was nur geschrieben oder gedruckt steht.

2. Traue deinen eigenen Augen und deinem gesunden Menschenverstande viel zu; du kannst so unter Umständen Irrtümer anderer Beobachter korrigieren oder ganz Neues entdecken. Die Wunder der Blumenwelt sind unerschöpflich.

3. Beobachte die Blüten womöglich am natürlichen Standort der Pflanze und lass dich dazu die Zeit nicht gereuen, oder setze die Pflanze in den Garten oder in einen Topf und beobachte sie bei der Blüte im folgenden Jahr (der Blühverlauf ist allerdings dann meist verändert, G.). Ist das nicht möglich, so nimm stets blühende Triebe mit, die auch ungeöffnete Blüten und Blätter tragen, bringe sie sorgfältig (am besten in einer Blechbüchse) nach Hause, stelle sie in Wasser (ergibt ebenfalls Abänderungen des Blühens, G.) und beobachte erst die sich frisch öffnenden Blüten. Dabei ist dafür Sorge zu tragen, dass ihre natürliche Lage zum Horizont stets gewahrt bleibt. Erst bei richtiger Stellung der Blüten lassen sich manche ihrer Einrichtungen verstehen.

4. Betrachte nicht nur eine Blüte, sondern mehrere und zwar sowohl frisch geöffnete als ältere und verblühte, und vergleiche sie miteinander.

5. Suche dir stets die Vorder- (oder Ober-) und die Seitenansicht ganz klar zu machen. Dazu führt am besten die Herstellung genauer (vergrösserter) Skizzen. Der innere Blütenbau ist nach Entfernung der Blütenhülle einer Seite zu studieren.

6. Meist genügt zur Beobachtung eine Lupe; Stativlupe ist vorteilhaft, da man unter ihr leichter hantieren kann.

7. Beobachte auch das Wachstum des Blütenstandes und der Blüten- und Fruchstiele.

8. Versetze dich in Gedanken in das honigsuchende Insekt und beurteile Blütenform, -farbe und -zeichnung von seinem Standpunkt aus (z. B. sind hängende Blüten von unten gegen das Licht zu betrachten).

9. Wenn du dir die Bedeutung der Blütenteile für die Bestäubung durch die Insekten zurechtgelegt hast, dann suche als Probe für die Richtigkeit deiner Vermutungen den Vorgang in der Natur selbst zu beobachten. Dazu ist grosse Geduld erforderlich. Wer lange sucht und wartet, dem kann das Glück hold sein. Aber auch hier genügt nur eine Beobachtung nicht.

10. Lass dich durch einen einmaligen Misserfolg nicht abschrecken. Meist führen erst wiederholte Bemühungen zum Ziel. Fertig ist man überhaupt nie mit der Erkenntnis der Natur.

11. Hüte dich vor freiem Phantasieren. Die Natur ist immer viel interessanter als das, was du ihr vorschreiben möchtest.

12. Willst du ein klassisches Beispiel gewissenhafter und sorgfältiger Blütenbeobachtung kennenlernen, dann lies entweder das Buch «Das entdeckte Geheimnis der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen», das Christian Konrad Sprengel schon im Jahre 1793 schrieb und das in Ostwalds Klassikern der exakten Naturwissenschaften (Nr. 48—51, Wilh. Engelmann, Leipzig) 1894 neu herausgegeben worden ist, oder das unvergleichliche Werklein von Charles Darwin: «Die verschiedenen Einrichtungen, durch welche Orchideen von Insekten befruchtet werden», übersetzt von J. V. Carus, Stuttgart 1877.» G.