

Erfahrungen im naturwissenschaftlichen Unterricht : Mitteilungen der Vereinigung Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer : Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung, Mai 1945, Nummer 3 = Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles

Autor(en): **Jecklin, L. / Furrer, Ernst**

Objektyp: **Appendix**

Zeitschrift: **Schweizerische Lehrerzeitung**

Band (Jahr): **90 (1945)**

Heft 21

PDF erstellt am: **18.07.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

ERFAHRUNGEN

IM NATURWISSENSCHAFTLICHEN UNTERRICHT

Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles

MITTEILUNGEN DER VEREINIGUNG SCHWEIZERISCHER NATURWISSENSCHAFTSLEHRER
BEILAGE ZUR SCHWEIZERISCHEN LEHRERZEITUNG

MAI 1945

30. JAHRGANG • NUMMER 3

Der Einfluss verschiedener Strahlenarten des Lichtes auf das Pflanzenwachstum

Von L. Jecklin, Mädchengymnasium Basel.

Schröter stellt in seinem Buche «Das Pflanzenleben der Alpen» fest, dass starkes Licht die Streckung der Stengelglieder der Alpenpflanzen hemmt. Dies geht besonders anschaulich aus den Versuchen von *Bonnier* hervor, die gezeigt haben, dass die gleiche Pflanze in der Ebene bis 10mal höher wird als im Gebirge. Hierher gehört auch die Tatsache des Ausartens vieler Alpenpflanzen beim Verpflanzen in die Ebene (Edelweiss) durch Streckung des Stengels. *Pfeffer* konnte nachweisen, dass durch künstliche Nachahmung der alpinen Nachtkälte dieses Ausarten verhütet werden kann. Am Zwergwuchs der Alpenpflanzen ist also nicht nur das starke Licht, sondern auch die Kälte schuld. Frühere Untersuchungen des Verfassers haben gezeigt, dass im Gegensatz zum Stengel die Wurzeln sich auch unter ungünstigen Verhältnissen im Gebirge sehr gut entwickeln. Ihr Wachstum wird durch die relative Bodenwärme der Alpen und wahrscheinlich auch durch die reiche Stoffproduktion bei gleichzeitiger Hemmung des oberirdischen Wuchses begünstigt. *G. Klebs* hat in einer grossen Arbeit den Einfluss der verschiedenen Lichtstrahlen auf das Wachstum der Farnprothallien beschrieben. *Klebs* führte seine Versuche im Tiefland durch. Er konnte zeigen, dass die roten Strahlen die Streckung der Keimlinge fördern, während sie durch die blau-violetten Strahlen sehr eingeschränkt wird. *Klebs* stellte zusammenfassend fest, dass eine Abnahme der Länge der Farnkeimlinge in verschiedenfarbigem Lichte besteht und zwar in der Reihenfolge rot (am längsten), weiss, grün, blau (am kürzesten). Seine Versuche weisen darauf hin, dass es im Gebirge nicht einfach das starke Licht sein muss, das die Alpenpflanzen in ihrer Streckung hemmt, sondern speziell die stark brechenden blauen Lichtstrahlen. Es schien nun reizvoll zu sein, den Einfluss der verschiedenen Lichtstrahlen, aus denen das Sonnenlicht besteht, auf das Wachstum der Pflanzen im Gebirge zu untersuchen. Da im vorigen Herbst mit einigen Klassen des Mädchengymnasiums von Basel eine Schulkolonie in Oberberg bei Illgau (Kt. Schwyz) durchgeführt wurde, benützte ich die Gelegenheit, um dort mit einer Gruppe von Schülerinnen Versuche in dieser Richtung durchzuführen. Als Versuchspflanze wurde Kresse gewählt. Die Kressesamen keimen sehr rasch, und die Pflänzchen lassen sich auch auf Fliesspapier entwickeln. So werden störende Einflüsse, wie ungleiche Bodenbeschaffenheit usw. vermieden. Die Samen wurden in Glasschalen, deren Boden mit Fliesspapier ausgefüllt

war, gesät. Der Durchmesser einer Schale betrug 10 cm, die Höhe 5 cm. Die Seitenwände aller Gläser (ausser Glas 1) wurden mit schwarzem Papier umhüllt, damit nur Licht von oben in die Glasschalen fallen konnte. Wir benützten als Filter folgende Glasplatten¹⁾: Fensterglas (farbloses Glas), Blauglas, Gelbglas, Grünglas, Rotglas. (Bezugsquelle: Blaser & Cie., Marktplatz 17, Basel. Preis pro Glas 60 Rp.)

Die Durchlässigkeit der Gläser wurde im physikalischen Institut der Universität Basel bestimmt. Im sichtbaren Gebiet wurde die Durchlässigkeit nach subjektiver Methode untersucht. Die Durchlässigkeit im UV-Licht wurde photographisch registriert. Ueber den Zusammenhang zwischen Farben und Wellenlängen diene folgender Ueberblick:

rot	7500—6400 AE
gelb	6400—5800 AE
grün	5800—4950 AE
blau	4950—4400 AE
violett	4400—4000 AE
ultraviolett	unter 4000 AE

(1 AE = 1 zehnmillionstel Millimeter.)

Fensterglas: Es ist durchlässig bis etwa 3100 AE, wo die Absorption merklich wird. Unter 3000 AE absorbiert es vollkommen.

Blaues Glas: Es sind im Sichtbaren keine Gebiete vollkommener Absorption vorhanden. Schwache Absorptionsbanden liegen zwischen den Wellenlängen 6780—6480 (rot), 5960—5850 (gelb) und 5450—5290 AE (grün). Im UV ist es gut durchlässig bis ca. 3200 AE. Unterhalb 3050 AE absorbiert es vollkommen.

Gelbes Glas: Die blauen und grünen Wellenlängen werden am stärksten geschwächt. Die Durchlässigkeit im UV reicht bis 3100 AE.

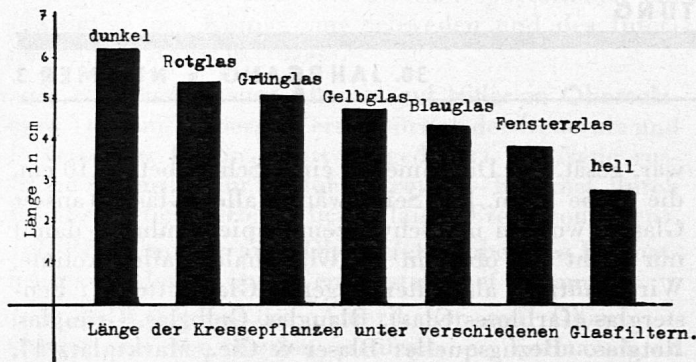
Grünes Glas: Der ganze rote Teil des Spektrums bis ca. 6190 AE wird vollständig absorbiert. Der übrige Teil des Spektrums wird ziemlich gleichmässig geschwächt. Unterhalb 3500 AE ist vollkommene Absorption.

Rotes Glas: Die Rotdurchlässigkeit ist sehr gut, die Absorption beginnt im Gelb bei ca. 6190 AE. Unterhalb 5400 AE herrscht vollkommene Absorption bis zu den kürzesten Wellenlängen. Das rote Glas ist demnach das einzige, das für die ultravioletten Strahlen undurchlässig ist.

Leider konnte ich die Lichtmenge (Intensität), welche die einzelnen Farbgläser durchlassen, nicht bestimmen. Diese ist aber neben der Farbe sicher von etwelcher Bedeutung.

¹⁾ Diese Methode Jecklins ist jedenfalls zuverlässiger als die früher übliche Verwendung mit Eosin, Methylenblau usw. gefärbter Wasserfilter, die mir oft unbefriedigende Ergebnisse lieferten. (G.)

Glasschale 1 wurde ganz hell gelassen, Glas 2 erhielt als Filter das farblose Glas, Glas 3 wurde mit blauem Glas bedeckt, Glas 4 erhielt die gelbe Glasplatte, Glas 5 die grüne Glasplatte, Glas 6 wurde mit dem roten Glas bedeckt und Glas 7 wurde völlig dunkel gehalten. Um Schimmelbildungen zu verhindern, wurden die Gläser in der Nacht abgedeckt.



Die Schülerinnen nahmen täglich aus jeder Glasschale 10 Pflänzchen heraus und bestimmten die durchschnittliche Gesamtlänge der Pflanzen. Der gefundene Wert wurde dann aufgezeichnet, und so erhielten wir für jede Versuchsschale eine Wachstumskurve der darin aufgezogenen Kressepflanzen. Leider konnten die Versuche auf Oberberg infolge des einsetzenden schlechten Wetters nicht zu Ende geführt werden. In der Figur sind daher die Ergebnisse eigener Versuche, die ich in genau gleicher Weise vom 21.—28. Oktober 1944 in Braunwald durchführte (1300 m ü. M.), aufgezeichnet. Die Gesamtlänge der Pflanzen nach 7 Tagen zeigt deutliche Unterschiede. Die durchschnittliche Aussen-temperatur betrug bei den durchgeführten Versuchen + 6° C. Da Glas 1 unbedeckt gelassen wurde, war die Temperatur im Innern dieses Glases um ca. 2° C tiefer als bei den andern Gläsern. Dies ist wohl auch eine Ursache des geringen Wuchses der Pflanzen in diesem Glase.

Die im Dunkeln gehaltenen Kressepflanzen wurden am grössten, währenddem die Pflanzen in Glasschale 1, die dem direkten Sonnenlichte ausgesetzt waren, am kleinsten blieben. Dies zeigt mit aller Deutlichkeit die hemmende Wirkung des Sonnenlichtes auf das Längenwachstum. Rotes Licht hemmt, wie dies schon die Versuche von Klebs zeigten, das Wachstum nicht beträchtlich. Die völlige Absorption des UV-Lichtes durch das rote Glas wirkt sich sehr günstig auf das Längenwachstum der Pflanzen aus. Das grüne Glas lässt das ultraviolette Licht bis 3500 AE durch und, obschon es gar kein rotes Licht durchlässt, blieben die Pflanzen in ihrem Wachstum zurück. Das gelbe Glas lässt noch mehr UV-Licht durch (bis 3100 AE), und die Pflänzchen blieben noch kleiner. Das blaue Glas lässt das ultraviolette Licht bis 3050 AE, das farblose Fensterglas sogar bis 3000 AE durch, und die Länge der Kressepflanzen nimmt entsprechend ab. Es zeigt sich bei den durchgeführten Versuchen die interessante Tatsache, dass die Länge der Versuchspflanzen in Abhängigkeit zum UV-Licht stehen: *je grösser der Bereich an wirksamen ultravioletten Strahlen, um so kleiner werden die Pflanzen.* Da im Tiefland der Einfluss der UV-Strahlung kleiner ist, blieben bei den Versuchen von Klebs die Pflanzen im weissen Lichte bedeutend grösser als in den Alpen.

Es scheint mir wertvoll, auch den Schülern mit einfachen Mitteln die hemmende Wirkung des Lichtes

und speziell des unsichtbaren ultravioletten Lichtes auf das Wachstum der Pflanzen zu zeigen.

Stoff, Masse und Gewicht

Von E. Hess, Kantonsschule Winterthur.

(Fortsetzung)

D. Die Benennung abstrakter Rechnungsgrössen.

Die Naturlehre hat gezeigt, dass manche Verhältnisse gesetzmässig beeinflusst werden durch Zahlenfaktoren, die sich genau angeben oder berechnen lassen, aber keiner überlieferten Vorstellung entsprechen. Sie sind nicht a priori im denkenden Menschen vorhanden, und darum gibt es zunächst auch keine Wörter, um sie zu benennen. Man kann sie unbezeichnet lassen wie die Gaskonstante R oder die Konstanten der Van der Waalschen Gleichung.

Zuweilen werden solche Grössen durch die ihnen zuerteilten Namen vorzüglich gekennzeichnet, z. B. Ausdehnungskoeffizient, spezifische Leitfähigkeit. In andern Fällen entnimmt man die Benennung einer Hypothese oder auch bloss einer Analogie, wie bei der elektrischen Ladung oder Spannung, bei Wellenlängen. Aus solchen Wörtern lässt sich die wissenschaftliche Bedeutung nicht unmittelbar erkennen; sie muss vielmehr in jedem einzelnen Fall durch eine Definition oder Formel eindeutig bestimmt werden.

In allen diesen Fällen handelt es sich also nicht darum, eine im Bewusstsein schon vorhandene, ihrem Wesen nach bekannte Grösse durch Messung zu bestimmen (wie etwa das Gewicht), sondern für eine durch die Forschung erkannte Beziehung eine geeignete Bezeichnung zu finden. Je einleuchtender diese ist, desto zäher haften an ihr die Vorstellungen, welche sie aus dem täglichen Sprachgebrauch mitbekommen hat, und desto leichter geht man darüber hinweg, dass damit genau definierte physikalische Beziehungen gemeint sind, wie etwa bei Gitterkraft, Lösungsdruck, elektromotorischer Kraft.

E. Bedeutung der Begriffsschwankungen.

a) Geschichtliche Entwicklung.

Mögen auch alle diese Zweideutigkeiten noch so bedauerlich sein, so hat doch gerade die unscharfe Grenzziehung zwischen Vorstellungen einerseits und abstrakten Beziehungen andererseits manchen Forschern die Möglichkeit geboten, bald mehr dem mathematischen, bald dem phantastischen Sinn eines Wortes zu folgen. Oft genug wurden die exakteren Unterscheidungen erst dadurch ermöglicht, dass die Forschung mit Hilfe der weniger scharfen Denkformen schon ein gewisses Ergebnis erreicht hatte. Gewöhnlich musste der Entdecker, so lange er suchte, die altüberlieferten Begriffe benützen; erst nachdem er dadurch neue oder genauere Beziehungen ermittelt hatte, wurde es möglich und nötig, diese zu definieren und zu benennen. Aus diesem Grunde ist es verständlich, dass die alten Vorstellungen und Namen auch aus dem Denken der Gelehrten nur ausserordentlich langsam verschwinden oder — genauer — nur für bestimmte Zwecke. Damit sei aber nicht gesagt, dass man die mehrdeutig gewordenen Bezeichnungen in dankbarer Würdigung geleisteter Dienste von Generation zu Generation weiterpflegen sollte; im Gegenteil: Ist die Brücke gebaut, so braucht man das Gerüst nicht mehr.

b) Massnahmen beim Unterrichts.

Wenn es unter Umständen der Jahrtausende bedurfte, um aus einer allgemeinen Vorstellung einen wissenschaftlichen Kern herauszuschälen, so wiederholt der Lernende diesen Vorgang in sehr viel kürzerer Zeit. Deshalb ist er um so stärker der Versuchung ausgesetzt, in seinem Denken die abstrakten Begriffe der Wissenschaft mit unscharfen Vorstellungen der täglichen Erfahrung zu vertauschen und zu verwechseln.

Dazu verleitet ihn oft auch die Methode des Unterrichts; denn selbstverständlich bestrebt sich jeder Lehrer, das Neue von Bekanntem abzuleiten. Deshalb wird er wissenschaftliche Begriffe mit solchen des gewöhnlichen Sprachgebrauchs vergleichen, wenn sie durch das gleiche Wort ausgedrückt werden. Aber freilich wäre es hier besser — wenn auch anspruchsvoller — nicht den allzu leichten Weg der Wortgleichheit zu benützen, sondern den mehrdeutigen Ausdruck mit seinen falschen Associationen zunächst ganz zu vermeiden und den fraglichen Begriff nur von den sachlichen Grundlagen her einzuführen. Nachher, wenn ihn der Schüler recht kennt, mag man ihm die übliche Benennung mitteilen; jetzt wird sie ihn nicht mehr irreführen.

Der Unterricht muss übrigens ganz verschieden gestaltet werden, je nachdem er volkstümlich oder wissenschaftlich sein soll. Im Kreis der Volksschule stehen die Naturwissenschaften als «Realien», d. h. als Tatsachen, die den Schülern in zweckmässigster Art zur Kenntnis zu bringen sind. Die Hochschulen dagegen setzen die Kenntnis der Tatsachen voraus und haben es im idealen Fall nur mit den abstrakten Gesetzmässigkeiten zu tun. Aufgabe der Mittelschule ist es, die Schüler von der naiven zur wissenschaftlichen Betrachtungsart hinüberzuführen.

V. Die Materie und ihre Messung.

A. Der empirische Stoffbegriff.

Mit Wörtern in der Bedeutung von *Stoff*, *Materie*, *Substanz* ist ursprünglich wohl nur das bezeichnet worden, woraus die *festen* Körper bestehen; aber auch die stoffliche Natur der *Flüssigkeiten* wurde sicher schon früh erkannt. Beide lassen sich fühlen und sehen; sie sind teilbar und erfüllen einen bestimmten Raum mit bleibender oder veränderlicher Gestalt. Leicht erkennt man an ihnen Gewicht, Beweglichkeit, Beharrungsvermögen. Später wurden auch die *Gase* als Stoffe erkannt. Daneben galten aber zu gewissen Zeiten auch Wärme, Licht, Leben, Krankheit usw. als Stoffe. Noch um die letzte Jahrhundertwende schrieb man einem «Aether» die Funktion zu, die Ausbreitung des Lichts und die Fernwirkungen der Schwere und der Elektrizität zu vermitteln. In gewisser Hinsicht sollte er stofflicher Natur sein, in anderer nicht.

An der Formung unseres Weltbildes in den Kindertagen der Kultur, sowie des Einzelnen, sind jedoch die festen Körper so stark beteiligt gewesen, dass wir uns heute auch die Bestandteile der Gase und Flüssigkeiten, nämlich die Moleküle, aber auch die Atome, Protonen und Elektronen nicht anders vorstellen können als in der Gestalt fester Körperchen; und doch wissen wir, dass hierbei von den Eigenschaften, welche einen festen Körper kennzeichnen, nicht die Rede

sein kann. Sind die Elektronen überhaupt stofflicher Natur? Und wo ist die Grenze, wenn sie in Strahlungsenergie übergehen?

Der Begriff, welcher durch Wörter wie *Stoff*, *Materie*, *Substanz* ausgedrückt wird, ist also nicht klar und lässt sich daher nicht durch messbare Grössen definieren; man kann seine Bedeutung nur mit Worten umschreiben. Beim Erwachen des Bewusstseins erscheint er in unserm Denken mit jener Selbstverständlichkeit, deren Gründe wir nicht erkennen können. Deshalb hat man ihn als einen axiomatischen Begriff bezeichnet. Allerdings macht ein geometrisches oder logisches Axiom eine *Aussage*, während die spontanen «axiomatischen» Begriffe nur eine einfache *Vorstellung* substantivischer oder adjektivischer Art wiedergeben, wie etwa *Stoff*, *Kraft*, *Zeit*, *blau*, *süss*.

B. «Stoff» als Stoffart.

Das Wort *Stoff* hat jedoch auch eine qualitative Bedeutung im Sinne von *Stoffart*. Man gelangt zu diesem Begriff, indem man die Dinge nicht nach den gemeinsamen Eigenschaften aller *Materie*, auch nicht nach äussern Merkmalen der Grösse, Form usw. beurteilt, sondern nur die Eigentümlichkeiten des Materials berücksichtigt, aus dem sie bestehen. So führt die qualitative Vielgestaltigkeit *des Stoffes* zur Unterscheidung der *verschiedenen Stoffe* wie Holz, Wasser, Kupfer usw. gemäss ihren «spezifischen» Eigenschaften. In diesem Sinne gilt die Definition von Wi. Ostwald: Ein *Stoff* ist das, woraus ein Körper besteht. — Dem entsprechen im Alltag die Bezeichnungen *Material* und oft auch *Ware*.

Die grobe, man möchte sagen makroskopische Einteilung und Benennung der Stoffe entnehmen wir der gewöhnlichen Umgangssprache; sie ist ganz gut, da sie jedem gebräuchlichen Stoff, der durch seine besondern Eigenschaften gekennzeichnet ist, einen Namen gibt. Aber bei näherem Zusehen wird es doch fraglich, was man eigentlich als unterscheidendes Merkmal zweier Stoffe anzuerkennen habe. Schon zur Zeit der altgriechischen Naturphilosophie ist der Begriff der *Stoffart* doppeltinnig geworden; denn einerseits sind nur die Elemente als wirklich von Grund aus verschiedene Stoffe zu betrachten, da es überhaupt nichts anderes gibt als ihre Atome; andererseits meint man, wenn von den Eigenschaften der Stoffe die Rede ist, nicht diejenigen ihrer Atome, sondern die der ganzen Gruppen, mögen es nun Verbindungen oder Elemente sein.

Der Begriff der *Stoffart* ist auch unklar gegenüber den Erscheinungen der *Isomerie* und *Polymorphie*. Sind z. B. α - und β -Schwefel, *Diamant* und *Graphit* der selbe Stoff oder zwei verschiedene? *Chlorknallgas* und *Chlorwasserstoffgas* enthalten zwar die gleichen Atome; aber wir sehen sie als verschiedene Stoffe an, das erstere sogar als ein Gemisch. Können wir ein *Salz* als den gleichen Stoff betrachten wie die freien Ionen, welche bei der Auflösung oder Verdampfung daraus hervorgehen? Wenn wir alle Isotopen eines Elementes als den gleichen Stoff gelten lassen wollen, sind dann wirklich *Wasserstoff* und *Deuterium* das gleiche? oder *radioaktiver* und *inaktiver Kohlenstoff*? Man sieht, der Begriff der *Stoffart* verliert seine Bedeutung und wird geradezu unbrauchbar, sobald man mit der Betrachtung unter die molekulare Grössenordnung hinabgeht. Er ist also wissenschaftlich nicht abgeklärt.

C. «Stoff» als Sammelbegriff.

a) Der Sammelbegriff «Stoff» im konkreten Sinn.

Ein Sammelbegriff (Kollektivbegriff) umschliesst zunächst die Gesamtheit einer bestimmten Art von Erscheinungen. In diesem Sinn bedeutet «Stoff» die Zusammenfassung alles Gegenständlichen. Es gibt kein Ding, das nicht Stoff, Materie wäre; aber es gibt keinen Stoff ausserhalb der Dinge.

b) Der Doppelsinn der Sammelbegriffe.

Mit der blossen Zusammenfassung ist jedoch der Sinn der Kollektivbegriffe noch nicht erschöpft. Dafür zwei Beispiele:

Ein gewisser Schlüssel, irgend ein Haus oder eine Wolke haben ihre ganz bestimmten Eigenschaften. Einige dieser Eigenschaften kommen nur dem gerade vorliegenden Schlüssel oder Haus zu und unterscheiden sie von allen andern Schlüsseln oder Häusern. Andere Eigenschaften, wie Tastbarkeit oder Raumerfüllung, gehören zwar zu allen Schlüsseln und Häusern, aber nicht nur zu diesen; sie sind also keineswegs kennzeichnend dafür. Eine dritte Gruppe von Eigenschaften kommt gleichfalls bei allen Häusern, sonst aber nirgends vor, bei allen Schlüsseln, aber nur bei Schlüsseln. Diese letzteren werden durch die Sammelwörter umfasst, welche somit nur diejenigen Merkmale angeben, welche zu jedem einzelnen Begriff notwendig gehören. Ein Ausdruck, welcher die Gesamtheit der charakteristischen Eigenschaften gewisser Gegenstände, aber nur der charakteristischen, in sich vereinigt, erhält gerade durch diese Auswahl neben dem konkreten noch einen abstrakten Sinn.

Eine Pflanzenart umfasst die gemeinsamen Eigenschaften aller ihrer Individuen, die Gattung diejenigen ihrer Arten. Man kann wohl eine einzelne Pflanze bis in alle Einzelheiten (Grösse, Zahl der Blätter usw.) beschreiben, nicht aber «die Cruciferen». Die Diagnosen der Bestimmungsbücher sind in dieser Art aus Beobachtungen an wirklichen Pflanzen hervorgegangen; aber eigentlich sind es nicht Beschreibungen, sondern Definitionen: Die Art *Orchis ustulata* ist gekennzeichnet durch... Oder: mihi ist... d. h. für mich gilt als *Orchis ustulata* eine Pflanze...

Entsprechend dem Umstand, dass die Kollektivwörter sowohl eine konkrete wie auch eine abstrakte Funktion haben, sind sie teils durch Zergliederung, teils durch Zusammenfassung älterer Begriffe entstanden. Familiennamen wie *Labiaten*, *Schwimmvögel* dienen der abstrahierenden Vereinigung der schon früher erkannten Arten. Dagegen haben Kollektivnamen wie *Veilchen*, *Tanne*, *Säure* zunächst nur einer bestimmten Art von Dingen gegolten, die erst mit der Zeit in verschiedene Arten gegliedert wurden.

c) Der Sammelbegriff «Stoff» in abstraktem Sinn.

Wie es kein absolutes Salz gibt, sondern nur bestimmte Arten, keinen allgemeinen Baum, sondern nur Eschen, Föhren usw., so ist auch «Stoff» in dem jetzt zu betrachtenden Sinne nicht etwas Existierendes, sondern ein mindestens ebenso abstrakter Begriff wie derjenige der Arten oder Gattungen.

Dies gilt schon für jede einzelne der Stoffarten: Eisen kann vorkommen als Masseln, Blechdächer, Bahnschienen usw. Es gibt aber (unter gewöhnlichen Verhältnissen) kein Eisen, ohne dass es irgend einen Gegenstand bildete. Eisen ist einerseits zwar etwas Konkretes, aber der Begriff «Eisen» ist insofern abstrakt, als er die Gesamtheit der charakteristischen Eigenschaften des Eisens umfasst.

Analog verhält es sich mit dem allgemeinen Stoffbegriff. Die wirklichen Dinge bestehen aus Stoffen wie Holz, Wasser, Kupfer. Wir können jeden dieser Stoffe nach seinen Eigenschaften beschreiben; aber einen Stoff ohne solche spezifischen Eigenschaften gibt es nicht.

(Fortsetzung folgt.)

Bücherbesprechungen

Ernst Furrer: *Anleitung zum Pflanzenbestimmen* (Nr. 19 der «Schweiz. Pädagog. Schriften» des Schweiz. Lehrervereins), zweite Auflage. 66 Seiten in Kl. 8° (Taschenformat) mit 31 Textzeichnungen. 1944, Frauenfeld und Leipzig, Huber & Co. In biegsamem Umschlag Fr. 2.50, für Schulen von 10 Stück an Fr. 2.—.

Als dieses Büchlein 1942 in erster Auflage erschien, wurde es zwar in der «Schweiz. Lehrerzeitung» eingehend gewürdigt, in unserem Blatt, dessen beschränkter Raum ja nur die Berücksichtigung weniger Neuerscheinungen gestattet, nicht angezeigt. Da es sich inzwischen auch für die mittleren Klassen der Mittelschulen offenbar gut bewährt hat, möchten wir heute, nachdem bereits eine zweite Auflage des Buches vorliegt, auch diejenigen Kollegen, die es noch nicht kennen sollten, auf dieses Hilfsmittel für den botanischen Unterricht aufmerksam machen.



Der Zweck von Furrers Schrift ist die Erklärung der in den Bestimmungsbüchern vorkommenden Fachausdrücke. Zur häuslichen Vorbereitung der Bestimmungsübungen und namentlich dann, wenn das Pflanzenbestimmen zu einem Teil der Privatbetätigung interessierter Schüler überlassen werden muss, kann das Büchlein sicher sehr wertvolle Dienste leisten. A. Binz bezeichnet es als eine vorzügliche Ergänzung seines Bestimmungsbuches, das ja in unsern Mittelschulen am häufigsten verwendet wird. Furrers Arbeit ist nicht einfach ein Register von Fachausdrücken mit «Übersetzungen», sondern es gibt die nötigen Erklärungen in der Form leicht und angenehm lesbarer und äusserst klar gefasster Texte. So behandelt der Hauptteil (S. 7 bis 30) nacheinander die verschiedenen Teile der Pflanze. In der gleichen Form sind auch die anschliessenden Beschreibungen von 11 Pflanzentypen gehalten (S. 31—41), die für den direkten Gebrauch im Unterricht, namentlich auch an Schulen, die kein Lehrbuch benützen, besonders geeignet sein dürften. Einige «Zusätze» (S. 42—47) geben dann noch Erläuterungen seltener verwendeter Bezeichnungen. Die 31 Zeichnungen, von denen ein Muster hier wiedergegeben ist, stehen an Klarheit und Einprägsamkeit dem Text nicht nach. G.