

Erfahrungen im naturwissenschaftlichen Unterricht : Mitteilungen der Vereinigung Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer : Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung, Mai 1942, Nummer 3 = Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles

Autor(en): **Günthart, A. / Steiner-Baltzer, A.**

Objektyp: **Appendix**

Zeitschrift: **Schweizerische Lehrerzeitung**

Band (Jahr): **87 (1942)**

Heft 19

PDF erstellt am: **05.07.2024**

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 1942

27. JAHRGANG • NUMMER 3

Querschnitte durch Dikotylenstengel Ihre Anfertigung und Verwendung im Unterricht

Von A. Günthart, Kantonsschule Frauenfeld.

(Schluss).

IV. Die Verwendung der Präparate im Unterricht.

Ueber die Verwendung der Präparate, deren Herstellung wir nun kennengelernt haben, im gewöhnlichen Unterricht, braucht hier nichts gesagt zu werden. Nicht zu schwach gefärbte Präparate geben, wenn sie, wenigstens an den Schnittenden, recht dünn sind, auch im Projektionsmikroskop bei stärksten Vergrößerungen sehr schöne Bilder.

Wichtiger ist die Verwendung der Präparate und ihre Herstellung in den *Schülerübungen*. Man kann die verschiedenen Stadien des Dikotylenstengels von den noch isolierten Gefässbündeln bis zum geschlossenen Cambiumzylinder und beginnenden sekundären Dickenwachstum mit der Jahrringbildung durch Schnitte durch verschieden alte Internodien derselben Pflanze darstellen. G. Müller führt dies in seinem «Mikroskopischen und physiologischen Praktikum für Lehrer» (1. Teil, Leipzig 1907) an der Sonnenblume (*Helianthus annuus*) in sehr schöner Weise durch. Dieses Büchlein, das wohl im Buchhandel nicht mehr, aber sicher noch im Antiquariat (zum Beispiel B. Wepf, Basel, Eisengasse 5) erhältlich ist, muss überhaupt hier als wertvollstes Hilfsmittel für den Lehrer an erster Stelle genannt werden. Die Sonnenblume schneidet sich allerdings schlecht und muss durch Konservieren in stärkerem Sprit (siehe oben) gut gehärtet und mit dünnem, gewöhnlichem Rasiermesser geschnitten werden. Einen Vergleich von jüngern und ältern Stengeln derselben Pflanze ermöglichen auch die Präparate von *Aristolochia Siphon* der käuflichen Präparatenreihe von F. Schwarzenbach (Erfahrungen XXVI, 1941, Nr. 2).

Man kann aber die verschiedenen Altersstadien auch durch Zusammenstellung einer Serie verschiedener dikotyle Gewächse mit hinfällig-krautigen bis ausdauernd-verholzenden oberirdischen Stengeln vorführen, wobei von den letztern zunächst junge (einjährige) Sprosse verwendet werden. Ich ziehe dies vor, weil die einen Pflanzen sich mehr zur Darstellung der jungen, andere mehr zur Demonstration der ältern Zustände eignen. Eine solche Serie ist in unserer Fig. 1 dargestellt. Nur diese Schnitte lasse ich durch die Schüler «in gleicher Front» herstellen, oft sogar noch weniger (hauptsächlich *Ranunculus* 1 a, *Holunder* 1 d und *Weide* 1 f). Für die weitem und eventuelle freiwillige Arbeiten erhalten dann die einzelnen Schüler verschiedenes Material. Dadurch bekommen sie Gelegenheit zum Vergleichen und zur Erkenntnis der

Formenmannigfaltigkeit, die auch auf diesem Gebiet besteht. Darum werden im nachfolgenden Abschnitt über das Untersuchungsmaterial nicht nur die in Fig. 1 dargestellten Formen erwähnt, sondern noch kurze Hinweise auf weitere besonders geeignete Untersuchungsobjekte gegeben.

V. Das Material.

Wenn man Gefässe, Siebröhren usw. körperlich sehen will, so muss man von Längsschnitten ausgehen. In unserem Falle handelt es sich aber um den allgemeinen Bauplan des Dikotylenstengels, und für diesen Zweck kommen vor allem *Querschnitte* in Betracht.

Literatur: Das prächtige alte Buch von Jul. Sachs, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, Leipzig 1882, kürzer dann bei Palladin-Tschulok, Pflanzenanatomie, Leipzig 1914, und noch knapper, aber gut, bei K. Wetzel, Grundriss der allgemeinen Botanik, Berlin 1940 (Besprechung in voriger Nummer) und in zahlreichen andern Büchern. Am wertvollsten aber ist das bereits genannte Büchlein von G. Müller, das schöne Originalzeichnungen von Schnitten durch verschiedene Dikotylenstengel enthält.

Die Natur ist ja interessant, wo man sie angreift. Aber methodisch Wertvolles zeigt sich nicht überall gleich deutlich und die verschiedenen Stengel schneiden sich auch ungleich gut. Darum die folgenden Hinweise.

Zur Darstellung der noch isolierten Gefässbündel des jugendlichen Dikotylenstengels wird man immer wieder auf die Ausläufer von *Ranunculus repens* (Fig. 1a) zurückkommen. Beim hohlen Stengel von *Ranunculus acer* fehlt bloss der innere Festigungs-(Holzfaser-)ring. Weniger zart, und darum besser zu schneiden, sind ältere Blattstiele von *Hepatica* oder *Trollius*, ebenso auch Stengel von *Delphinium*. Die in Gärten üppig wuchernde *Anemone japonica* zeigt mehrreihige Gefässbündel von übrigens ganz mit den andern *Ranunculaceen* übereinstimmendem Bau. Die Stengel der *Kapuzinerkresse*, die wie diejenigen von *Ranunculus* gut gehärtet werden müssen, zeigen besonders weit getrennte Gefässbündel, deren Cambium frühzeitig verschwindet. Dankbar ist auch das *Sockenblümli*, *Epidendrum*. Die *Compositen*, wie *Eupatorium*, *Aster* oder *Solidago* sind spezialisiert gebaut. Hier kann man nun den einjährigen Stengel von *Aristolochia Siphon* einschalten und eventuell mit demjenigen der *Osterluzei*, *Aristolochia clematitis* vergleichen. Dann folgen die *Dahlienstengel* (Fig. 1 b), die namentlich die Einschaltung neuer (sekundärer) Gefässbündel zeigen. Dies und die beginnende Bildung des Interfaszikulär-cambiums zeigt *Helianthus annuus* (siehe oben), deren Stengelstücke aber, wie diejenigen der *Dahlien*, gut gehärtet werden müssen. Dann kann der *Epheu* (*Hedera*) mit seinem stark abgeleiteten Bau folgen.

Den Schluss des Cambiums und die beginnende Bildung des Holz- und Bastzylinders zeigt *Impatiens parviflora* (Fig. 1 c). Der Cambiumschluss erfolgt, wie gerade *Impatiens* und wie auch die Sonnenblume zeigt, sehr oft auch schon bei einjährigen und bei Pflanzen mit hinfalligen oberirdischen Teilen. Hier kann man auch Schnitte durch die als Hausbekleidung gezogenen und besonders leicht zu schneidenden Clematisarten verwenden und dieselben mit der als Schlingpflanze viel mehr spezialisierten Clematis *Vitalba* (breite Markstrahlen) vergleichen. Auch junge Rosen-

stengel können an dieser Stelle gute Dienste leisten, wobei man auch den Ansatz der Stacheln beachte. Fortgeschrittenere Stadien zeigen dann die Stengel von *Sambucus nigra* (Fig. 1 d), die man eventuell mit *Sambucus racemosa* und dem krautigen *Sambucus Ebulus* vergleichen kann. *Sambucus nigra* eignet sich auch zum Studium der Korkbildung, die hier und anderwärts als Wintertrockenheitsschutz schon im Sommer des ersten Jahres (vgl. Fig. 1 d) einsetzt. Man vergleiche in dieser Beziehung auch die nun folgende Süßkirsche (Fig. 1 e). Das Phelloderm (vom

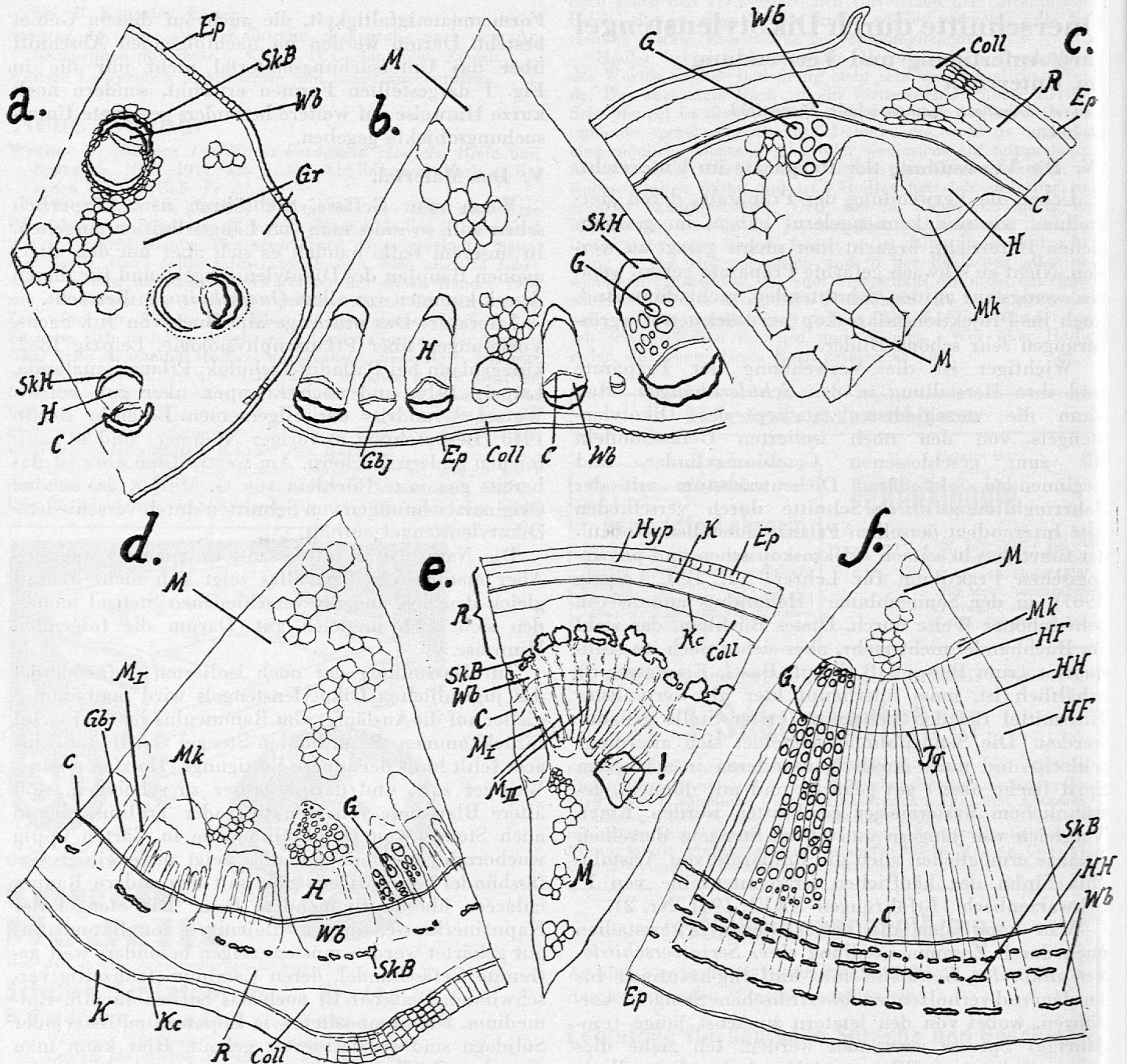


Fig. 1.
Querschnitte durch einige Dikotylenstengel,

ca. 50fach vergrößert: a) *Ranunculus repens* (Ausläufer), b) Dahlie, c) *Impatiens parviflora*, d) *Sambucus nigra*, e) Süßkirsche, f) *Salix caprea*; letzterer im zweiten, die übrigen im ersten Jahr.

C Cambium, Coll collenchymatische Rinde (Festigungsgürtel des jungen Stengels), Ep Epidermis, G Gefäße (im sekundären Holz nur Tüpfeltracheen, wechselnd mit radialen Streifen von Tracheiden und Holzfasern oder Librifasern, letztere besonders reichlich im Herbstholz; im primären Holz auch Ring-

oder Spiralgefäße), Gbj später eingeschobene junge Gefäßbündel, Gr Grundgewebe (Mark und Rinde), H Holzteil der Gefäßbündel (Xylem) und sekundäres Holz, HF Frühjahrsholz, HH Herbstholz, Hyp lockere Hypodermis, Jg Jahringgrenze, K Kork, Kc Korkcambium (Phellogen), M Mark, M_I primäre und M_{II} sekundäre Markstrahlen, Mk «Markkronen» (älteste Xylemteile), R (primäre) Rinde, SkB Sklerenchymgürtel des Bastes (meist Bastfasern), SkH Sklerenchymgürtel im Holzteil des Gefäßbündels (Holz- oder Librifasern), Wb Weichbast (Siebröhren mit Geleitzellen). Orig. G.

Phellogen oder Korkcambium nach innen abgesonderte parenchymatische Zellschicht) ist nicht in allen Fällen vorhanden und nur bei stärkerer Vergrößerung deutlich unterscheidbar. Den Abschluss bildet die Weide (Fig. 1 f), eventuell auch die Linde mit ihren unterbrochenen Bastpaketen. Man kann nun ein- oder mehrjährige Zweige von *Corylus* oder *Carpinus* und von den beiden Eichen, sowie von Berg- und Feldahorn folgen lassen und darauf zum Bau des Holzes älterer Stämme übergehen, wobei man aber dann nicht von Dikotylen, sondern besser von *Pinus* (vgl. G. Müller) ausgehen und dann erst etwa die Linde anschliessen wird. Damit haben wir aber die Grenze unseres Themas bereits überschritten.

Je weiter man in den Stoff eindringt, um so grossartiger zeigt sich, hier wie überall, der enorme Formenreichtum der Natur, der niemals durch Zweckmässigkeit, d. h. durch Anpassung allein erklärbar ist (vgl. Erfahrungen XI, 1926, Nr. 2). Man kann dann versuchen, *Typen von Bauplänen* aufzustellen. Sie kommen durch den frühern oder spätern Cambiumschluss, durch die Einschaltung sekundärer Bündel, durch gelegentlich frühzeitiges Verschwinden (Aufbrauchen) des Cambiums, durch stärkere Hartbast- oder Weichbastbildung usw. zustande. So etwa der Typus der Ranunculaceen, der Umbelliferen (vgl. *Aegopodium* oder das Schwarzenbachsche Präparat vom Bärenklau), der Compositen (reichliche Einschaltung sekundärer Bündel, öfter mit Fehlen des eigentlichen Cambiumschlusses), der Labiaten, der Rosaceen (oft, so etwa bei *Geum*, auffallend schwache Bastausbildung) usw.

Dass auch der Vergleich von *verschiedenen Arten derselben Gattung* ein dankbares Studienobjekt darstellt, ist selbstverständlich und es wurden darum oben einige entsprechende Hinweise gegeben.

Will man *spezialisiertere Ausbildungen* vorführen, dann kann man etwa Erdbeerausläufer schneiden lassen. Sie zeigen starke Angleichung an den Bau der Wurzeln. Vor allem dankbar sind aber die noch spezialisierteren Stengel und Blattstiele der Xerophyten und Wasserpflanzen.

Spezialisierte Ausbildung der mechanischen Elemente zeigen die Blattstiele von *Plantago* mit ihren mächtigen Bastsicheln oder die Stengel von *Ononis repens*, von *Vitis vinifera* (namentlich die gelegentlich gezogene var. *silvestris*), von *Berberis* (äusserst hart, Gefahr für das Messer, nur breitrückige Klingen und Glycerin, siehe oben), sowie die sehr bastreichen Stengel von *Urtica* und *Linum*. — Besonders interessant ist ja die Ausbildung der mechanischen Elemente in den Stengeln (und Blättern) der Monokotylen. Doch gehört auch dies nicht mehr zu unserem Thema.

VI. Zeichnen und Photographieren.

Ich habe jedes Praktikantenmikroskop mit einem Zeichenapparat ausgestattet. Sonst muss man frei zeichnen lassen, denn das Verfahren des sogenannten Doppelsehens ist zu umständlich und mangelhaft. Man lasse zuerst bei schwacher Vergrößerung *Uebersichtsbilder* nach Art unserer Fig. 1 zeichnen. Wenn die Schüler angehalten werden, die Grenzen zwischen den verschiedenen Gewebearten nur durch eine Linie anzugeben, so werden sie gezwungen, sich über die Art der verschiedenen Gewebe von Anfang an Klarheit zu verschaffen. Will man auch bei stärkerer Vergrößerung Zeichnungen anfertigen lassen, so beschränke

man sich auf ganz kleine Partien des Schnittes (wenn möglich noch kleinere als in unserer Fig. 2), sonst reicht die verfügbare Zeit und die Geschicklichkeit des Schülers nicht aus. In diesen *Detailzeichnungen* muss dann aber Zelle für Zelle wirklich richtig abgebildet werden. Zwischendinge zwischen jenen Uebersichtsbildern und diesen Detailzeichnungen, also Zeichnungen ganzer Schnitte, in denen die Zellen bereits eingetragen sind, vermeide ich strikte. Denn dadurch werden die Schüler mit Sicherheit zum Pfuschen verleitet. Höchstens kann man, um die Grössenverhältnisse etwas festzuhalten, in den Uebersichtsbildern einzelne Zellen, etwa Markzellen, angeben, wie dies in den Zeichnungen unserer Fig. 1 geschehen ist.

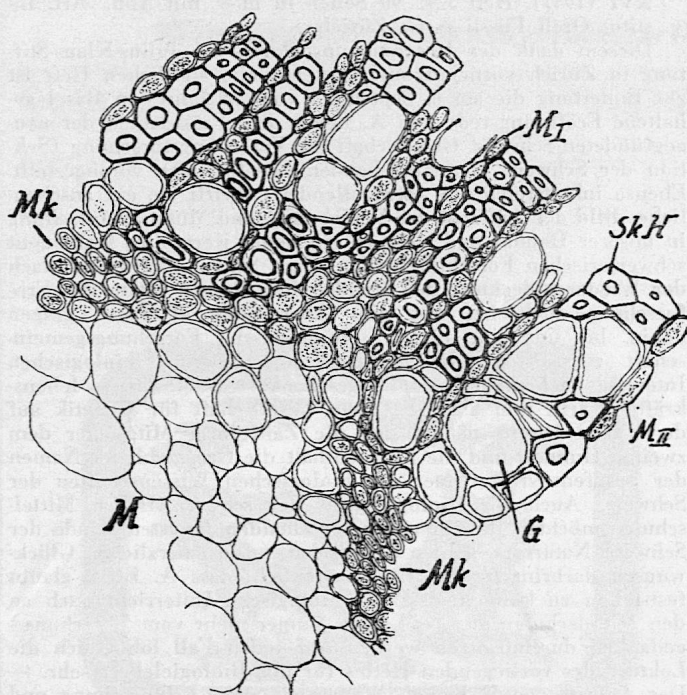


Fig. 2.

Die in Fig. 1 e mit ! bezeichnete Stelle des Querschnitts durch jüngstes Holz und Mark des einjährigen Zweiges der Süsskirsche bei ca. 600facher Vergrößerung. Bezeichnungen wie in Fig. 1. (Im Bast zeigt die Süsskirsche bei starker Vergrößerung sehr interessante Anastomosen der einschichtigen, hier sehr grosszelligen Markstrahlen.) Orig. G.

Photographien gebe ich hier nicht wieder. Sie sind ja in der neuern Literatur reichlich zu finden. Auch F. Schwarzenbach gibt in seinem Textheft solche Bilder. Ich habe für wenig Geld ein vertikales Mikrophotographierstativ gebaut, das recht leistungsfähig ist (Erfahrungen XII, 1927, Nr. 5). Zur Beleuchtung können die kleinen billigen Mikroskopierlampen gebraucht werden, die W. Koch, Zürich, neuerdings konstruiert hat. Auch eine in grösserer Entfernung angebrachte Nitraphotlampe tut gute Dienste. Bei Tageslicht zu arbeiten ist wegen der schwankenden Lichtstärke nicht ratsam. Wenig empfindliche Platten (auch Reproduktionsplatten) und lange und darum gut dosierbare Expositionszeit.

Vereinsmitteilungen

Gehrte Herren Kollegen! Beim Versand der Freixemplare des dritten Teils des von Prof. P. Steinmann in Aarau verfassten biologischen Lehrmittels für schweizerische Mittelschulen wurde in einem Begleitschreiben mitgeteilt, dass die Pflanzenkunde (= Teil 1) neu aufgelegt werden muss, und es wurden die das Buch im Unterricht verwendenden Lehrer gebeten, dem Ver-

fasser Anregungen und Wünsche zuhanden der neuen Auflage einzureichen.

Dieser Aufruf wird hiemit angelegentlich wiederholt; auch kleinere Mitteilungen sind willkommen! Dabei wird die im oben genannten Begleitschreiben für die Einsendung von Zeitschriften gesetzte Frist von Ende April auf Ende Juni verlängert.

In kollegialer Hochschätzung

Namens des Arbeitsausschusses des biolog. Lehrmittels:
Dr. A. Steiner-Baltzer.

Buchbesprechungen

Erster Jahresbericht der Schweiz. Gesellschaft für Vererbungs-forschung, Société Suisse de Génétique (SSG). Sep.-Abdruck aus dem Archiv der Julius-Klaus-Stiftung für Vererbungs-forschung, Sozialanthropologie und Rassenhygiene, XVI (1941), Heft 3/4. 90 Seiten in m-8° mit Abb. Art. Institut Orell Füssli A.-G., Zürich.

Diesem dank der Unterstützung durch die Julius-Klaus-Stiftung in Zürich vornehm ausgestatteten und stattlichen Heft ist zur Einleitung die am 6. September vorigen Jahres in Basel gehaltene Eröffnungsrede von A. Ernst, dem Präsidenten der neugegründeten Schweiz. Gesellschaft für Vererbungs-forschung (Sektion der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft), vorangestellt. Ebenso inhaltsreich wie formvollendet entwirft sie ein anschauliches Bild der Anfänge der Vererbungs- und Mutationsforschung in unserer Heimat und stellt so ein neues wertvolles Dokument schweizerischen Forschungswillens dar. Schon unmittelbar nach der Wiederentdeckung der Mendelschen Regeln setzte die Erbforschung auch bei uns ein. Aber volle 40 Jahre gingen dahin, bis uns eine eigene schweizerische Forschungsgemeinschaft zur Pflege dieser heute im Zentrum biologischen Interesses stehenden Disziplin geschenkt wurde. Um so lebenskräftiger tritt nun aber die neue Gesellschaft für Genetik auf den Plan; bereits nähert sich die Zahl ihrer Mitglieder dem zweiten Hundert und die Liste enthält die Grosszahl der Namen der berufensten Vertreter der biologischen Wissenschaften der Schweiz. Auch wir Biologielehrer der schweizerischen Mittelschulen möchten diesem vielversprechenden jüngsten Kinde der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft unsern herzlichsten Glückwunsch darbringen. Es ist ja erfreulich, dass A. Ernst glaubt feststellen zu können, dass der biologische Unterricht auch an den Mittelschulen unseres Landes immer mehr vom Vererbungs-gedanken durchdrungen werde. Auf jeden Fall lohnt sich die Lektüre des vorliegenden Heftes für uns Biologielehrer sehr. — Der Aufsatz von F. Kobel, Wädenswil, über Erbforschung und Pflanzenzüchtung hat vorzugsweise einfühlend-orientierenden Charakter. Ebenso der Artikel von H. R. Schinz, Universität Zürich, über Genphysiologie in ihrer Bedeutung für die menschliche Erbforschung. Von besonderem Interesse ist namentlich auch der zweite Teil dieses Aufsatzes, der die Reaktionskette vom Gen bis zur phänotypischen Auswirkungsstelle behandelt. Schliesslich wird der Leser, der im «höheren Mendelismus» schon etwas bewandert ist, auch den Aufsatz von R. Matthey, Universität Lausanne, les spirales chromosomiques noch bewältigen können. — Die schöne Schrift wird am besten durch Eintritt in die «Gesellschaft für Vererbungs-forschung» (Prof. Dr. A. Ernst, Zürich 6, Künstlergasse 16) erworben; der Jahresbeitrag beträgt Fr. 5.—. Die Jahresversammlungen finden zusammen mit denjenigen der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft statt. G.

H. Fitting, Bonn, H. Sierp, Köln, R. Harder, Göttingen, und F. Firbas, Strassburg: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, 21. Aufl., XII und 626 Seiten in m-8° mit 846 z. T. farbigen Abbildungen im Text und 1 farbigen Karte der Vegetationen und Florenreiche. Gustav Fischer, Jena 1942. RM. 18.—, geb. 20.— (von welchem Preis für die Schweiz ein Auslandsrabatt in Abzug kommt).

Nachdem in der vorigen Nummer ein neues Hochschullehrbuch der Botanik besprochen wurde, gebührt es sich, auch des altbewährten «Viermännerbuches» in unserm Blatte einmal zu gedenken. Seine Geschichte ist ein Stück Geschichte der Botanik. 1894 wurde es von den Bonner Professoren Strassburger, Noll, Schenk und Schimper begründet. Nach dem Tode Wilhelm Schimpers übernahm mit der 1904 erschienenen 6. Auflage George Karsten die Samenpflanzen, nach dem Hinschied Fritz Nolls mit der 10. Aufl. (1909) Ludwig Jost die Physiologie. Der Dritte, der durch den Tod aus der Reihe der einstigen Begründer des Werkes weggerissen wurde, war der Verfasser der Morphologie, Eduard Strassburger; er wurde für die 1913 erschienene 12. Auflage durch Hans Fitting ersetzt. Die 17. Auflage brachte den Ersatz des verstorbenen Heinrich Schenk durch

Richard Harder für die Darstellung der Sporenpflanzen und gleichzeitig auch die Fortführung des Abschnittes Physiologie durch Hermann Sierp an Stelle des zurückgetretenen Jost. Als schliesslich auch G. Karsten starb, wurde der Abschnitt Samenpflanzen mit der 1939 erschienenen 20. Aufl. von Franz Firbas weitergeführt. Unsere Besprechung gilt eigentlich dieser Auflage von 1939, da die vorliegende 21. ein unveränderter Abdruck der vorangegangenen ist.

Da die andern drei Abschnitte längst bekannt sind, besteht die erste Aufgabe des Referenten darin, die Neufassung des Abschnittes über die Samenpflanzen mit der früheren zu vergleichen. Diesen Vergleich vermag die ziemlich stark umgearbeitete Neubearbeitung m. E. wohl auszuhalten. Firbas hat es verstanden, durch Kürzungen bei den Einzelvertretern, auch in den Abbildungen, Raum für die methodisch besonders wertvollen allgemeinen Einleitungen zu gewinnen; namentlich die Einleitung zu den Angiospermen ist eine für ein Studentenbuch musterhafte Darstellung. Trotzdem gelang es dem Verfasser, den ganzen Abschnitt noch um etwa 30 Seiten zu kürzen, die er nun für einen «Anhang», der eigentlich einen fünften Abschnitt darstellt, verwenden konnte: eine knappe Pflanzengeographie. Dass das Buch damit eine wertvolle Bereicherung erfahren hat, liegt auf der Hand. Man kann sich fragen, ob es nicht an der Zeit wäre, in einem ähnlichen Abschnitt, wie er hier der chorologischen Forschung gewidmet ist, auch die chronologische darzustellen: die Hauptergebnisse und wichtigsten Probleme der Paläontologie und Stammesgeschichte. Wenn dann noch eine gesonderte Darstellung der verschiedenen Teilgebiete der Oekologie und eine kurze Einführung in die Prinzipien der Systematik hinzukämen, dann kämen alle sieben materiellen Gesichtspunkte der botanischen Forschung in ihrer Besonderheit einzeln zur Geltung. Da derartige Ergänzungen Streichungen in den übrigen Abschnitten zur Folge hätten, wären sie jedenfalls ohne wesentliche Erweiterung des Ganzen möglich.

Es darf indessen betont werden, dass das «Viermännerbuch» trotz Innehaltung seiner historisch bedingten Anlage durch Aus-scheidungen, Umstellungen und Ergänzungen an zeitgemässen Gehalt stetsfort gewonnen hat. Auch die neuerdings stärkere Verwendung von Kleindruck und Reduktion der Bildgrössen (einzelne, wie etwa Fig. 148, 166, 169 sind immer noch zu gross) ist ein Vorteil, nicht nur, weil dadurch der Gesamtumfang, mit der 17. Auflage verglichen, trotz aller Ergänzungen, noch um 23 Seiten zurückging, sondern auch weil die Uebersichtlichkeit und praktische Brauchbarkeit des Buches dadurch entschieden gefördert wurde.

Der Ausdruck «ein natürliches System» (S. 284 und in der Einleitung) gefällt mir nicht recht; es gibt ja eigentlich nicht mehrere. Die «systematischen Beweise der Deszendenzlehre» (S. 147) überzeugen nicht recht; die gradweise abgestufte stetige Aehnlichkeit der Organismen sollte hier zum Ausgang gemacht werden. Bei den morphologischen Beweisen wäre eine Darstellung der Aeusserungen des biogenetischen Prinzips (S. 149) z. B. in der Blütenentwicklung (Entstehung von Hypanthien oder Achsenbechern, von unterständigen Fruchtknoten aus oberständigen usw.) besonders wegen des Vergleichs mit entsprechenden zoologischen Erscheinungen auch in einem solchen Lehrbuch wertvoll. Die Hinweise auf die Mutation (S. 150) erwecken fast den Eindruck, als ob jetzt die Artbildung «entdeckt» wäre; die Mutation kann aber ja die Entstehung der grösseren Sippen nicht erklären und die Deszendenztheorie ist, obwohl für den praktischen Gebrauch so gut wie eine Tatsache, eben doch immer eine Theorie. Bei der Erwähnung der «andern Vorstellungen» (S. 153) sollten von den Anpassungen die oekologische indifferenten Merkmale klar geschieden werden; die Organismen sind ja keine «Anpassungskomplexe». Der letzte Satz dieser Seite, der die Arbeiten von A. Kühn erwähnt, ist in dieser Form sogar geeignet, jenen Unterschied direkt zu verweisen. Für die Darstellung der Abstammungslehre würde das Studium der Tschulokschen Bücher höchst förderlich wirken und es erscheint merkwürdig, dass in den betreffenden Literaturhinweisen die Schriften dieses ausgezeichneten Vertreters der theoretischen Biologie fehlen, während andere Schriften, die man füglich hätte weglassen können, zum weitem Studium empfohlen sind. Das Literaturverzeichnis scheint mir überhaupt der schwächste Teil des Buches zu sein; es ist gegen früher wenigstens gekürzt, aber viel zu wenig zielbewusst und einheitlich durchgeführt.

Diese kritischen Bemerkungen möchten aber den Wert des Buches in keiner Weise herabwürdigen. Das «Viermännerbuch» ist das Ergebnis jahrzehntelanger gewissenhafter Arbeit tüchtigster Vertreter unseres Faches und wird in seiner bewundernswerten Umfassenheit der unentbehrliche Ratgeber auch für uns Vertreter dieses Faches an den gymnasialen Schulen bleiben. G.