Zeitschrift: Jahrbuch der Sekundarlehrerkonferenz des Kantons Zürich

Herausgeber: Sekundarlehrerkonferenz des Kantons Zürich

Band: - (1911)

Artikel: Benutzung eines grösseren Gartens für den pflanzen-biologischen

Unterricht an der zürcherischen Sekundarschule

Autor: Giger, R.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-819518

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: 30.10.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Benutung eines größeren Gartens

für den pflanzen-biologischen Unterricht an der zürcherischen Sekundarschule.

R. Giger, Seuzach.

Alls ich vor zirka 6 Jahren meinen 30 Aren fassenden Garten anlegte, verfolgte ich nur das Utilitätsprinzip: Ich wollte für die Zeit nach meiner Pensionierung möglichst viel Zwerg-Sdelobst-bäume und Beerensträucher zu möglichst hohem Ertrag bringen und für die setzen Jahre meiner Prazis durch tägliche Bewegung in frischer Luft die Chancen auf Erhaltung meiner Leistungsfähigkeit und Geistesfrische erhöhen. Darum verschaffte ich mir aus einer französischen Handelsgärtnerei schönes und billiges Okulationsmaterial, also Zwergobstunterlagen, veredelte sahresang drauslos, zog die Okulanten auf Grund der im Gartenund Obstbauwerein Flora Zürich gewonnenen Kenntnisse in die Höhe und zeigte den Schülern, wie man okuliert, pfropst, ringelt, schröpft, pinciert etc.

Ich darf behaupten, daß ich schon damals — auf rein empirischen Wegen wandelnd — bei meinen Schülern recht Befriedigendes erzielte, obwohl ich zu jener Zeit auf dem spezisisch

biologischen Gebiet noch ziemlich Ignorant war.

Inzwischen war meine Jüngste in den Genuß des botanischen Unterrichts von Herrn Dr. Keller, Kektor an der Kantonssschule Winterthur, gekommen. Die geschickt gestellten, zur Selbstsbeobachtung so recht eigentlich zwingenden biologischen Fragen dieses trefslichen Schulmannes sah sich der Papa auch näher an und gewahrte bald, daß er zunächst nur wenig beantworten konnte.

Daß ich jest eiligst hinter das Studium der Biologie ging, vorerst nur, um eine Lücke im Lehrerwissen auszusüllen, wird jeder Kollege begreisen. Da leisteten mir Schmeils Botanik, Migulas Biologie, sowie namentlich das so recht dem Lehrerbedürsnis entgegenkommende kleine Werk unseres Zürcherkollegen Dr. Meherhofer das groß angelegte, klassische Sammelwerk: Kerner, hinterher das groß angelegte, klassische Sammelwerk: Kerner, Pssanzenleben (eine wahre Fundgrube für den, der sich vertiesen will), trefsliche Dienste. Als Abonnent der weitest verdreiteten Wochenschrift: Praktischer Katgeber sich gleichzeitig auf das neu erschienene Werk Böttners: Wurde ich gleichzeitig auf das neu erschienene Werk Böttners: Wie züchte ich Neu-heiten? sowie auf die Spezialstudie des rühmlichst bekannten

Prof. Dr. Straßburger: Leitungsbahnen aufmerksam. Ersteres habe ich für mich resumiert. Letzteres, sowie oben erwähntes Werk Kerners werden mich voraussichtlich noch längere Zeit beschäftigen.

All' diesen Studien verdanke ich neben einer ordentlichen Grundlage in der Pflanzenbiologie ziemlich viel speziell dem Unterricht auf der Sekundarschuse dien liches Material, dessen kurze Erwähnung vielleicht meine werten Kollegen interessieren wird.

Bis jett entstunden:

- a). Zu sammenstellung von zirka 60 Pflanzen nieines Gartens und seiner nächsten Umgebung mit kurzem Hinweis auf deren biologische Merkmale.
- b) Zirka 50 biologische Fragen aus dem Gebiet der Pomologie nehst kurzer Beantwortung, angelegt beim Studium des trefflichen, aber auf rein empirischem Boden stehenden Werkes: Böttner: Obstbau.
- c) 96 biologische Fragen nebst Antworten.
- d) 24 biologische Monographien, geeignet zu Diktatstoffen oder Aufsätzen für die Sekundarschule; entnommen den beiden Werken Meyerhofers und Kerners.
- e) 20 Tabellen zur Erleichterung des Klassfenunterrichts in der Pflanzenbiologie nebst sorgfältig angelegtem Kommentar. Da mir bei dieser Arbeit eine zeichnerisch wohlgeübte Hand zur Seite steht, kann ich mich um so intensiver auf der Abfassung die Kommentars konzentrieren.

Was unter a—e angedeutet worden, sind nur Anfänge. Wenn mir ein gütiges Geschick noch weitere Jahre frohen Schaffens schenkt, dann werden diese Arbeiten größern Umfang gewinnen und gewiß geeignet sein, den Unterricht in diesem schönen Fach— der Poesie der Naturkunde! — sehr zu bereischern.

Daß mit dem Studium der oben erwähnten Werke die direkte perfönliche Beobachtung der Natur selbst parallel ging, erst in schüchternen Anfängen, dann — namentlich innert der Grenzen meines Gartens — immer selbständiger und intensiver, wird jeder Freund der Biologie begreifen, sowie auch das, daß viele unter a, b und c eingereihte Materialien persönlichen Beobachtungen zu verdanken sind. Letztere werden sich stets mehr geltend machen! Ich hoffe dies!

Die größte Freude bereitete es mir indessen, daß ichs mit dem Sommer 1910 wagen durfte, meinen Garten zum Lehr-Objekt für den biologischen Sekundarschulunterricht zu bestimmen. Im Sommer 1911 wird dies mit noch fröhlicherem Mute geschehen können. Auch bei ängstlicher Sichtung des Lehrstoffes und nach Weglassung zu schwieriger Materialien bleibt für zirka 25—30 Unterrichtsstunden noch ein Ueberfluß an Stoff. Seh' ich zurück in das prächtige Gebiet, das sich hier in kurzen Jahren zur Befriedigung meiner pädagogischen Bedürfnisse angesammelt hat, dann denk' ich oftmals an Schillers Kaufmann:

Güter zu suchen geht er; doch an sein Schiff knüpfet das Gute sich an!

Es ist klar, daß zum Verständnis vieler biologischen Beobachtungen mancherlei Belehrungen vorangehen müssen. Es bedarf hiezu oft etlicher Physikstunden. Um z. B. die Transpiration und Berbunstung und damit Grundbedingungen zur Pflanzenernährung zu begreifen, kann der Lehrer nicht zu gründlich verfahren. Er erinnere daran, wie rätselhaft und zunächst die Tatsache vorkommt, daß ein ganz beträchtlicher Strom noch rohen Wurzelsaftes entgegen den Gejetzen der Schwere, also aufwärts steigt. Die Schüler finden bald richtig heraus, daß hier neue Gesetze in Frage kommen. Auch die Gesetze der Verdunstung sind so einfach nicht, wie es oberflächlich scheinen möchte. Ich weise zu deren Verständnis jeweilen mit Erfolg auf unsere Wäschefrauen hin und exempliere den Schülern damit, daß drei durch die Auswindmaschine passierte Leintücher auf drei verschiedene Arten ans Seil gehängt werden mögen: eines bleibt unausgefaltet an einer Rolle; das zweite wird zwar ausgerollt, aber nicht ausgestreckt, bleibt also in runzeligen Falten; das dritte wird gleich wie das zweite behandelt, dazu aber noch möglichst platt gestreckt. Welches trocknet langsamsten? Welches am schnellsten? Unter welchen äußern Bedingungen erfolgt der Trocknungsprozes am langsamsten? wann am schnellsten? (Schatten, Besonnung, Ostwind.) Von einer Lehrstunde auf die andere wird eine Salzlösung in einem flachen Gefäß der Sonne und dem Wind ausgesetzt und Effekt von den Schülern selbst konstatiert. Nun erst treten wir in unsern Garten vor eine in den ersten Entwicklungsstadien stehende Rhabarberpflanze, bei deren Beobachtung Schüler unschwer deuten, warum die prächtig roten Kugeln noch gelb-weißen fünftigen Blätter sorglich bergen (Schutz gegen Atmosphärilien und Verdunstung!), warum die herausschlüpfenden Blätter allmählig grün werden (Chlorophyllbildung unter dem Einfluß der Sonne; Erinnerung an die gelbweißen "Keime" der Karkoffeln im Keller, an die einige Tage unter einem Brett liegenden Blätter!). Sie finden nun ziemlich leicht heraus, was die in der Jugend der Rhabarberpflanzen noch sehr ausgeprägte Runzelung der Blattspreite zu bedeuten hat. Jett ist's auch Zeit, darauf hinzuweisen, weshalb bei einer großen Pflanzenzahl die jungen Blätter eingerollt, in spiter Scitalt und möglichst senkrecht aufwachsen. Jenes einfache Bild in Schmeils Botanik, das die intensive Wirkung senkrechter Bestrahlung, die abgeschwächte schiefer Belichtung veranschnee früher schmilzt, daß die Weinrebe an solchen kultiviert wird usw. Ist mit solchen Vorbesprechungen aller Art unter Herbeiziehung vielen Anschauungsmaterials das Fundament gelegt, — dann baut sichs munter auf. Jett finden die Schüler selbst heraus, daß die keimenden Blätter durch ihre senkrechte Haltung von sich aus für möglichst schiefe Bestrahlung und damit für schwache Verdunstung sorgen, daß die spitzen Vlattspreiten der Sonne nur ein Minimum von Angrisspunkten bieten, und erst noch deren Zahl durch Einrollung einschränken. — "Daß die jungen Pflanzen so gescheit sind, an all' das zu den ken!" rust einer. "Du Narr, sie sind doch weder gescheit noch dumm wie wir!" Woran liegts denn, daß sie doch so tun, als wären sie gescheit? (Aus einem Schülerdialog!)

Wir treten nun an ein Gewächs hin mit sehr üppiger Behaarung. Ich wähle dazu aus Holland bezogene Anemonen. Frage ich meine Schüler, wozu diese Haare wohl da seien, so bekomme ich stets die Antwort: Damit die Pflanzel in der Nacht und bei Frost weniger friere! Sie mögen auch recht haben und verweisen auf die Tierpelze etc. Unsere Aufgabe ist's nun, klar zu legen, daß Haare und Filz etc. auch dazu dienen, die Verdunstung einzuschränken, daß gerade an geschütztesten und heißesten Plätzen solche reichbehaarte Individuen wachsen. Auf einer unserer biologischen Klassentabellen wies ich den Schülern das Blatt der rostfarbenen Alpenrose in starker Vergrößerung vor: da siehts aus, als wären lauter ausgespannte Sonnenschirme aufgepflanzt. Wozu dies? Die Schüler finden leicht heraus, daß jene Schuppen einen ähnlichen Sinn haben, wie die Haare unserer Anemone und bringen auf die nächste Stunde viele solcher auf dem Schulweg gepflückte "haarige Rerle" herbei.

Wir wandern zusammen zu meinen Edelweißpflänzenchen, die ich vor Jahren mit vieler Mühe aus Samen zog. In ihrem ersten Vegetationsjahr trugen sie das allgemein beswunderte Silbergewand noch recht deutlich zur Schau. Mit jedem solgenden Jahr variierten sie mehr ins Grün hinüber und wenn ich jetzt den Schülern ein Verzund Varten-Exemplar zur Verzgleichung neben einander halte, ist die Ueberraschung eine allgemeine. Bald verstehen sie, daß hier ein belehrendes Beispiel dafür vorliegt, wie die Pflanzen befähigt sind, sich auch punkto Besilzung veränderten Boderten Bodensung veränderten Bodensung sieren bei Klimaverschießen wir hier die Frage, wieso die Bergpflanze auf eine viel stärkere Ueberssilzung angewiesen ist.

In einer nächsten Lehrstunde wird es nun gut angebracht sein, zu zeigen, daß die Haare auch noch weitern Zwecken dienen:

An einigen Exemplaren des Hieraceum villosum zeigt sichs, daß nach Regen- und Tau-Fall die von den Blättern abstehenden Haare dicht mit Perlen besetzt sind. Die Blattspreite blieb jedoch trocken: zu der dort befindlichen, spaltöffnungsreichen Oberhaut vermag kein Wasser zu gelangen; der außerordentlich reiche Haarwald hielt alles in sich zurück. Des Denkens gewöhnte Schüler werfen hier die Frage auf: "Warum wird hier so ängstlich dafür gesorgt, daß die Blattspreite trocken bleibe?" Da ich in meinem Tabellenwerk etliche instruktive Bilder herstellte, um an ihnen die Funktionen und den Bau der Spaltöffnungen; die automatischen Bewegungen der Schließzellen, die Einsenkung und die Behaarung der Innenräume klarzulegen und wir zudem mit dem Mikroskop ins Schulzimmer gebannt sind, vertröste ich die Schüler hier zu näherem Studium der Spaltöffnungen auf eine reguläre Schulzimmerstunde. Ich weiß nun aus Erfahrung, wie wichtig es für unsere Schüler ist, die Aufgabe der Spaltöffnungen im Dienste der Transspiration und Verdunstung einigermaßen kennen zu lernen. Ist dies geschehen, dann wird der Schüler fähig, eine ganze Reihe einschlagender Fragen zu beantworten, z. B.: Warum sollen die Spaltöffnungen vor Benetung durch Regen und Tau geschützt sein? Warum finden sie sich vorherrschend auf der Unterseite der Blätter? etc. etc. (Ein ansehnlicher Teil meiner 95 biologischen Fragen beschlägt dieses Gebiet!)

Ein Regen fiel über die Mittagszeit! Das ist mir eben erwünscht! Denn wir werden heute ähnliche Entdeckungen machen wie in letzter Stunde an dem "haarigen Hieraceum" und statten den Relken, den Erbsenpflanzen Hieraceum" und statten den Relken, den Erbsenpflanzen und unsern "Wirz-köpfen" einen Besuch ab. Ihr kennt die drei Pflanzen? Schaut nach, ob ihr an ihnen ein gemeinsames Merkmal heraussindet! — Nun eifriges Suchen, Ropsschütteln, neues Vergleichen! Zwei Jungens, helle Röpfe, habens gefunden: "Ich sah bei allen drei Pflanzen große Wassertropfen, die gleich zu Boden rollten, wenn ich an die Pflanze stieß. Die Blätter selbst sind trocken geblieben, während ringsum alle andern vom Regen naß sind!"

Gut! da haben wir ja zwei junge Naturforscher vor uns! — Fest taucht gleich die Frage auf: "Wie ist das eben Erwähnte zu deuten? Habt ihr nicht schon anderswo entdeckt, daß hin und wieder das Wasser sich nicht weithin nässend ausbreitet, sondern hartnäckig in Tropsensorm bleibt? Fettige (ölige) Papiersläche, Entenhals etc." Die Blätter unserer drei genannten Pflanzen tragen auf der Oberseite einen unen dlich seiner Wach sartigen leberschweite einen unen dlich seiner Bartheit imstande ist, die Flächenbenehung einzuschränken oder gar zu hindern. Warum dies? — Es müssen hier auch Spaltsöffnungen vor Ueberschwemmung geschützt werden, wie durch die Haare des Habichtskrautes; denn Wirz, Erbse und Nelke tragen

auch auf der Oberseite der Blätter Spaltöffnun-

gen!

Weil wir gerade mit Wasserstudien beschäftigt sind, sehen wir gleich nach, was meine Erdbeer- und Kapuzinerkressen "Blätter zum heutigen seucht-schwülen Wetter sagen! Da ernte ich nun raschere Entdeckungsresultate! Ein reichlicher Drittel der Klasse berichtet: "Der Regen hat sich in einer Reihe diamantglänzender aber kleinerer Tropsen am Blattrand sestgehalten!" Man macht nun den kleinen Entdeckern klar, daß dies k e in K e g e n = sondern aus dem Erdreich hinausgebrachtes W urzel = Was sie rist, daß die Chemiker dieses genau bewiesen, und daß sich die Blätter auf diesem Wege deshalb vor einer "innern Ueberschwemmung" schlüßen müssen, weil die herrschende Sättigung der Lust durch Wasserdamps eine genügende Ausdünstung durch die Blattsspreite hindert. (Eine Klassendelle zeigt später Tracheiden, Hydrathode und ein Blatt der Trapäolum schön nebeneinander!)

"Auch unsere Rhabarberpflanze zeigt wieder ein eigentümliches Verhalten gegen den Regen. Einige von euch haben an den Blattspreiten und Stielen tägliche Messungen gemacht! Wer? Was entdecktet ihr? — Sehr starkes Wachstum in Länge, Breite, Dicke! Gut! Schaut euch jett die Pflanze näher an, indem ihr sie mit dem ersten Stadium ihres Wachstums vergleicht! Nahezu alle finden nun heraus, daß die Blätter nicht mehr eingerollt, sondern sehr start entfaltet sind, nicht mehr möglichst senkrecht aufstreben, sondern sich nahezu horizontal ausbreiten, nicht mehr zugespitzt, sondern ganz auffallend sind; daß sich der vorher nur zart angedeutete Blattstiel nun zu einer Art Dachkennel ausgebildet hat! Was wird nun da während eines Regens geschehen? Das Wasser sammelt sich gleicht in den vielen Rippen, rinnt diesen nach dem Stiele zu und dieser transportiert es gegen die Mitte der Pflanze!

Wir gehen zum Holund der strauch hinüber! Vergleicht diese Blätter in Richtung und Gestalt mit denen des Rhabarbers! Neues Entdecken! — Die Blätter besorgen hier das gerade Gegenteil; transportieren das Wasser nach außen, obere Blätter auf untere, mit immer weiter vom Zentrum entsernten Träuselspihen versehen, sodaß senkrecht unter den äußeren Blättern einem konzentrischen Ring der sogenannten Baumscheibe der

Großteil des Regenwassers zukommt.

Mag diese verschiedenartige (zentripedale und zentrifugale) Wasserableitung auch verschiedene Folgen nach sich ziehen? — Fa. Der Boden ist beim Rhabarber um die Mitte der Pflanze am seichte steht est en, weiter draußen trocken; beim Hollunderstrauch drauße n. Wie werden sich die seinsten Wurzelenden verhalten, welche nach aufgelösten Nährstoffen suchen? Sie breiten sich dorthin aus, wo sie gut durchseuchteten Boden finden. Darum werdet ihr, wenn wir jetzt den Boden unterhalb der

beiden Pflanzen sorgfältig wegdecken, etwas Interessantes entdecken. — Ich öffne an verschiedenen Plätzen. Die Schüler fonstatieren, daß man die seineren Wurzelenden beim Rhabarber nur beim Zentrum, beim Hollunderstrauch fast nur im oben er-

wähnten konzentrischen Kreisring draußen findet.

Wir haben im Halbschatten des eben erwähnten Strauches eine Stechpalme entdeckt, die ich vor drei Jahren aus dem Wald in den Garten überpflanzte. Die Schüler werden angewiesen, die Blätter des Epheus und Immergrüns mit der Stechwalme zu vergleichen und der Lehrer sucht nachzuweisen. daß der lederartig zähe Bau der Oberhaut wiederum dem Prinzip der Verdunstungseinschränkung dient, warum dies bei genannten Waldpflanzen ganz besonders nötig ist. (Vide Schmeil!) Vorbeigehen mag darauf hingewiesen werden, wozu die stachelartigen Spiken der Blätter dienen, und warum wohl hoch gewachsene Exemplare dieses Strauches zu oberst nur noch wenig respektive keine solchen Spiken mehr aufweisen (Schutz gegen Wildfraß hier oben gegenstandslos!). Auch ists für die Schüler intenessant, die Frage zu beantworten: "Warum wächst die Stechpalme so langsam? Warum die auffallend schwarzgrüne Farbe der Blätter? etc. etc.

Nun hin zu den Rosen und Nelken! Von beiden Blumen liegen um die 30-40 Arten vor. Wenig genug im Vergleich zu den Tausenden, die existieren, aber genügend viele für unsere Zwecke. Feder der Schüler erhält je ein Exemplar einer leeren, einer halb- und einer ganz gefüllten Blume in die Hand und soll Auskunft über die Unterschiede geben, die er entdeckt. Sie reden von vielen, wenigen, gar keinen Staubblättern, von wenigen bis sehr vielen Kronenblättern, und kommen zum Schluß. daß bei der sogenannten Füllung die ursprünglichen Staubblätter sich in Aronenblätter haben umwandelm müssen, begreifen bald, daß eine sehr sorafältige Kultur für reichere Nahrungszusuhr und damit für eine Vergrößerung der Anthevenhüllen sorgte. Wieder entdeckt ein Schüler charakteristische Zwischenformen, d. h. solche, in denen die Umwandlung teilweise stattfand und noch Andeutungen von Antheren vorgefunden werden. Den Schülern wird die Aufgabe gegeben, nachzuforschen, ob sie auch Schmetterlinge finden, die sich auf den Rosen niederlassen. Warum geschieht dies wohl nie? Die Rosenblüten enthalten keine Nektarien, sind nur Pollenblüter. Schmetterlinge suchen nie Pollen, nur Honig. Die gleiche Entdeckung machen wir an unserem Mohn. Mit seinem blendenden Rot und den damit kontrastierenden pechschwarzen Fleden am Blütengrund lockt er aber doch Honignäscher an, die dann wohl enttäuscht weiter sliegen. "Der Mohn ist ein richtiger Betrüger!" fand einst ein Schüler heraus. — Was bieten denn diese Pollenblüter den besuchenden Insekten? — Die Pollenkörner dienen letteren zur Nahrung und zum Zellenaufbau etc. Dadurch wird

den Pflanzen ein beträchtlicher Teil der so nötigen Pollen geraubt, also dem eigentlichen Zwecke entzogen. Doch bleibt für die Befruchtung bei der außerordentlichen Menge der Staub-

blätter noch genügendes Pollenmaterial.

Schärfer wahrnehmende oder gewecktere Schüler suchen, nach etlichen Beobachtungen, und vom Lehrer aufgemuntert, bald eigen eigene Sentdeckungen zu machen. Das gelingt ihnen zuweilen, am Anfang spärlich, gegen den Herbst immer öfter. Ich beginne meine Lektionen nie, ohne zuerst Fragen der Schüler entgegenzunehmen und zu beantworten. Recht oft finde ich Veranlassung, sie für geschickt gestellte Fragen zu loben; zuweilen muß auch etwa eine läppische zurückgewiesen werden; hin und wieder löst die Frage eines Spaßvogels ein schallendes Gelächter aus. Auch das schadet nichts; der Ernst tritt schnell wieder in seine Rechte ein. Daß Schülerfragen einen hohen pädagogischen Wert haben, wissen wir alle. Ich werde solche in Zukunft sammeln, schon deshalb, um mehr zu selbständigem Denken anzuregen.

So entdecken die Schüler von sich aus, daß Blüten und Blätter eine Stellung suchen, die möglichst senkrecht zur Richtung der Sonnenstrahlen ist, daß mit dem veränderten Sonnenstand sich oft die Blütenrichtung ändert, daß der Crocus und etliche Korbblüter sich gegen Tau und Regen schließen, dem Sonnensichein öffnen etc. Sie begehren zu wissen, wozu die Tannens

blätter zu Walzen gerollt sind etc. etc.

Gespannter noch wird die Ausmerksamkeit der Schüler, wenn wir ihnen die Blumen vorstellen, an denen sie die Bestäubung beobachten können. Daß hier einige Stunden vorangehen müssen, wo von der Aufgabe der Stempel, speziell der Narben, der Staubblätter, speziell der Antheren, spollen und Pollen schlätter, speziell der Antheren, pollen vollen und Pollen schung der zwei Tabellen Dodels in dessen Pflanzenatlas über Lilium martagon leistet hier trefsliche Dienste. In meinem Garten zeigt alsdann Salvia officin alis den allgemein bekannten Helap arat, welcher die durch größere Insekten ermöglichte Frem dbe stäubung ermittelt, ähnlich wie ihre Schwester draußen auf den Wiesen, mit dem Unterschied allerdings, daß die Gartenart hin und wieder auf den verkürzten untern Staubfäden, wenn auch oft nur rudimentäre Antheren ausweist.

Eine andere Labiate — Löwenmaul — verwehrt fleinem Insettengesinnte, geschlossenen Mundes den Zugang zu den Nektargeheimnissen. Fliegt jedoch die gewichtige Hummel auf die Unterlippe an, dann senkt sich diese bereitwillig und die Honignäscherin muß infolge ihrer Fettleibigkeit Pollen abstreisen und auf belegungsfähige Narben ablegen. Dies possierliche Experiment löst unter der Schülerzahl jeweilen einen spontan ausbrechenden Jubel aus.

Auf der infolge Schönheit und Wohlgeruch von den Insekten bevorzugten Lathyrus odoratus sitzt der Honigsucher auß Schifschen ab und erzwingt sich, begünstigt durch einen sinnreichen Bau der übrigen Kronenblätter, den Eintritt ins Blumeninnere und vermittelt die den Schmetterlingsblüten eigene Art der Fremdbestäubung. Durch einen Druck auß Schifschen kann der Schüler den Bestäubungsbau selbst studieren.

Derlei Beobachtungen führen die Schüler von einer Ueberraschung in die andere und es kehrt ein gewisser Stolz in die jungen Röpfe ein, wenn es ihnen gelingt, selbständige Entdekungen ähnlicher oder verschiedener Art

in den Wiesen zu machen.

Es ist ein Leichtes, sie sutzessive mit den verschiedenen Arten der Frem dbe stäubung vertraut zu machen. Nur gilt es hier, die richtige Zeit ohne Zögern zu benutzen und in den Tagen üppigsten Blühens besondere Stunden einzuschalten. Der Schüler wird auch mit solchen Pflanzen bekannt, die schon deshalb auf Fremdbestäubung durchaus angewiesen sind, weil Belegungsfähigkeit der Narben und Deffnung der Antheren zeitlich auseinander liegen — Duitte, Raigras, Plantago media u.a.m. Viele andere Pflanzen unseres Gartens bieten hier des Interessanten so vieles, daß wir nur zugreisen können: Embarras de richesse!

Aber das weitaus größte Interesse zeigen meine Weinländerbuben für die biologisch-pomologischen Wahrnehmungen. scheinlich deshalb, weil sie da etwas Rentables wittern, sie aus Gründen erblicher Belastung besonders schwärmen; dann wohl auch deshalb, weil der Lehrende dieses Spezialgebiet am besten beherrscht. Da werden sie auf begweme, direkt überzeugende Art mit dem Begriff der geschlechtlichen und vegetativen Vermehrung der Pflanzen vertraut, beobachten die Zucht von Ausläufern an Erdbeeren, von Wurzelsprossen an den Himbeeren, die Wurzelteilung bei rankenlosen Monatserdbeeren, die Stecklings= zucht bei Johannis= und Stachelbeeren, die der Senker oder Ableger, welche bei den Johannisbeeren, vorab den schwarzen, geradezu wunderbare Resultate zeitigt, endlich die Dkulatur an Fruchtbäumen und Rosen, sowie das Pfropfen in den Spalt und die Rinde. Da ist's dann Pflicht, darauf aufmerksam zu machen, daß durch bloß vegetative Vermehrung die besten Sorten der Kulturpflanzen abgebaut werden, degenerieren, und daß der Gärtner abwechslungsweise auf die geschlechtliche Vermehrung angewiesen ist, wenn er gute Arten vor dem Untergang retten will (vide Böttners Zuchtbuch). Auch muß hier die Frage besprochen werden, ob unsere Edelobstbäume sich auch geschlechtlich, also durch Samen vermehren lassen; die Schüler, wie auch gewisse Lehrbücher, verneinen dies. Sie werden dahin belehrt, daß ein kleiner Prozentsat

Samen edlen Obstes sortentreue Pflanzen liefert.

Ich werde, ermutigt durch das Studium von Böttner, in den nächsten Sommern auch Kreuzungsversuche mit Erdbeeren — und zwar in Gegenwart der Schüler — vornehmen. Daß ich hiebei kaum wichtige Neuheiten erzielen werde, weiß ich zum Voraus. Darauf gehe ich auch nicht aus! Wenn nur die Schüler etwas dabei lernen!

Ist es denn nicht auch für unsere Sekundarschüler höchst wissenswert, mit dem Begriff der Kreuzung einigermaßen vertraut zu werden? Wenn ich z. B. bei der Erdbeerart "Rönigin Luise" an einer ausnahmsweise schön entwickelten Blüte die eignen Antheren vor ihrer Reife sorgfältig entserne (andere Blüten desselben Blütenschaftes müssen lange vorher sutzessive entfernt werden!) und die Narben vor ihrer Reife vermittelst seinen Resseltuchs vor Insektenbesuch sicherstelle, alsdann mir (bei der ausgezeichneten Sorte "Sieger") Pollen verschaffe, sobald ich bemerke, daß die Narben der Muttersorte reif sind und die Bollenkörner des "Siegers" mit dem Kinger oder einem Vinsel behutsam auf die Narbe der "Königin Luise" tupse, die so behandelte Blüte abermals auf angedeutete Art vor Insektenbesuch abschließe, so habe ich zwischen den zwei mir als die besten befannten Erdbeersorten eine Areuzung voll= zogen und warte nur einige Wochen lang geduldig deren Resultat ab. Entwickelt die gekreuzte Blüte eine Beere mit schön entwickelten Samen und streife ich letztere ab, um sie zu trocknen, zu fäen, im Saatbeet feucht zu halten, so erziele ich unter günstigen Umständen im gleichen Serbst noch Sämlinge als Ergebnisse meiner Rreuzung. Diese jungen Pflänzchen viquiere ich sorgfältig in ein Probebeet, schütze dieses im Winter leicht, verfolge im nächsten Jahr die Begetation genau, unterdrücke alle Ausläufer, nehme schon jest die ersten Früchte entgegen. Was im zweitfolgenden Jahr nichts rechtes trägt, wird entfernt und nur das weiter verfolgt, was der Pflege würdig ist. Für die Schüler, die all das auch probieren mögen, ist nun bereits genug gezeigt. Sie können allerdings dann noch untersuchen helsen, ob die durch Kreuzung erzielten Früchte den Eltern im Charafter der Blätter, im Habitus, in der Frucht-Größe, Farbe, Dualität ähnlich sind etc. Allerdings geht dies so lange, daß unterdes die Schüler zur 3. Klasse vorrückten oder austraten.

Zum Mindesten begehren sich meine Schüler im Dkulieren selbst zu betätigen, zunächst auf Wildrosen, dann auf Duitten und Splittapfelbäumchen. Sch lasse sie gewähren, gehe ihnen helsend an die Hand und sie finden so reichlich Gelegenheit, vegetative und geschlechtliche Vermehrung (eventuell auch Kreuzung) praktisch zu üben.

Ist den Schülern auf angedeutete Art der Begriff der Kreu-

zung nahegelegt worden, so wird man sie veranlassen, darüber nachzusinnen, wie wohl jene Relkensorte entstanden sein mag, die auf weißem Grunde rote Striche zeigt, wie die Pensée-Art, in der gelb, blau und weiß vertreten sind, etc. etc. Sie gewahren, daß ein großer Teil meiner Gartenblumen Areuzungsprodukte sind, daß vor ihren Augen sommersüber durch die Insekten sleißig weiter gekreuzt wird, sinnen darüber nach, was sür eine neue Bastartensorte aus zwei vorhandenen Bastarten entstehen mag, sehen zuweilen auf einer und derselben Pflanze zweierlei Blüten, d. h. zum Beispiel solche, welche weiß und rot auf etliche verschiedene Blätter verteilt, andere, welche weiße Grundlage mit roten Strichen ausweisen etc. Man kann dann schön darauf hinweisen, daß die Züch ter die Kreuzung keineswegs den Insekten überlassen, sondern die Wahl von Vater und Mutter sorgfältig von sich aus tressen.

Namentlich aber versäume man nicht, daran zu erinnern, daß mit Hülfe der Fremdbestäubung wahrscheinlich ein Großteil

der vorhandenen Blütenpflanzen entstanden ist.

Es liegt auf der Hand, daß eine gründliche Ausnutzung der Kreuzungsfrage den Schülern ganz neue Blicke in die Pflanzen-

welt eröffnet und ihnen größtes Interesse abnötigt.

Ich möchte noch kurz die Frage streisen, ob es angezeigt sei, auch die spezifisch pomologisch = biologisch en Merkmale ins Auge zu fassen, also den Schülenn Belehrungen über den Trocken- und Grünschnitt, das Pincement. das Rerben, Schröpfen, Ringeln etc. zu bieten. also das Wichtigste von dem, was den Zwergobstbäumen geboten werden muß. Ich bejahe diese Frage, an der Hand meiner ermutigenden Erfahrungen, entschieden; betone aber, daß fich's der Lehrer ja zur Pflicht mache, sich gründlich in dieses etwas heikle Gebiet hineinzuschaffen und ja nicht zu wähnen. mit dem Besuch eines Obstbaukurses oder dem Studium Obstbaubuches sei die Qualifikation für dieses Gebiet gewonnen. Wohl arbeitet sich der Lehrer infolge seiner botanischen namentlich der physiologischen Kenntnisse rasch in diese Wissenschaft hinein; aber es weiß da Keiner genug! Auf jeden Fall muß Einer über die Schablone hinausgekommen und zur Ueberzeugung durchgedrungen sein, daß jeder Baum in dividuell behandelt sein will!

Immerhin mag hier auf die Wirkung der namentlich von Gauch er in seinem großen Obstbuch genauer behandelten Rerbschnitte speziell aufmerksam gemacht werden, um so eher, weil dieser Zweig der Biologie unsere Schüler am meisten zu fesseln imstande ist. Ueber solche Zweigknospen, welche ohne künstliche Eingriffe schlafend (latent) blieben, die wir aber zur Ausfüllung von Lücken in Fruchtzweige verwandeln möchten, führen wir — nur durch die Rinde, nicht ins Holz — mondsichelförmige, etwa 2—3 Millimeter breite Ein-

schnitte, weil wir ja wissen, daß alle Baumverletzungen durch vermehrte Zuströmung von Bildungssaft so rasch als möglich wieder ausheilen (überwallen). Eben dieser verstärkte Sastzufluß fommt unsern überkerbten Anospen zu gut und weckt sie so auf, daß daraus in relativ kurzer Zeit Fruchtzweige entstehen, d. h. etwa 8—10 Zentimeter lange Schosse, die in den folgenden Jahren treffliche Fruchtträger werden. gleichzeitig die vordersten Knospen, welche zur Bildung überstarker Holztriebe geneigt sind, durchs Pincement (Entspiken im frautartigen Zustand) schwächen, zwingen wir durch Kerben und Vincieren zusammen den Saft nach den von uns gewollten Bahnen. Das ist ein Moment, das der Schüler ganz ordentlich begreift, so mißtrauisch er auch anfänglich derlei Runstgriffe entgegennimmt. Ueberläßt man zur Erzielung überzeugender Anschaulichkeit einen gleichstarken Ast des gleichen Baums ohne Anwendung oben angedeuteter Kunstgriffe seinem eigenen Schicksal, so ist der Unterschied des Vegetationsganges ein verblüffend deutlicher und zwar ganz zugunsten des künstlich behandelten Astes, der uns überdies an Plätzen später Früchte schenkt, wo der andere leere Stellen weist. Aehnlicherweise können auch die Erfolge des Ringelns und Schröpfens vors Schülerauge gebracht werden. Bon Rechtswegen verdiente diese Art der Zwergobstbaumbehandlung hier eine ganz eingehende Berücksichtigung. Sch muß darauf verzichten, mich also mit obigen, allzustizzenhaften Andeutungen begnügen.

Gestatten Sie mir zum Schluß noch einige kurze Bemerkungen über die Methode des biologischen Unterrichtes, wie sie

sich in meinem Garten gestaltet hat.

In erster Linie wird sich das Bedürfnis nach Führung von Be o b a cht ung she ften durch die Schüler geletend machen, wobei nicht nur die im Unterricht gewonnenen Resultate stizziert, sondern auch — von bessern Schülern wenigstens! — die Ergebnisse allfälliger vergleichender Messungen an Rhabarberblättern und Stielen, an Trieben stark und schwachwüchsiger Bäume etc., Zeichnungen nach dem oben erwähnten biologischen Tabellenwerk, eigene Beobachtungen und Entbedungen etc. etc. aufgenommen werden.

Glücklich schätzen darf sich jeder Lehrer, dem es gelingt, auch auf diesem neuen Unterrichtsgebiet seine Schüler zur Selbständigkeit zur sühren. Erwacht unter ihnen eisgene Fnitiative, begehren sie selbständige Entsdekt ungen zu machen, rücken sie mit eigenen sachlich befriedigen den Fragen aus, weicht die lendenlahme Passivität einem muntern Schaffen etc. — dann hat der Lehrer gut gearbeitet und die von ihm angewandte Methode ist selbst dann gut, wenn schäfere Kritiker im Detail vieles auszusetzen wissen.

Ein Hauptfehler dürfte allerdings hier noch namhaft gemacht werden: Er wird sich namentlich dann geltend machen, wenn der Lehrende sich von seiner persönlichen Begeisterung zum Dozieren hinreißen läßt. Dann kommt er fo leicht dazu, den Schülern fertige Resultate an den Kopf zu schleudern, über die Fassungskraft der Schüler hinwegzuschweben, des Kontaktes mit ihnen mehr oder weniger verlustig zu gehen. Zum biologischen Untervicht gehört so sehr die direkte Anschauung, die vom Lehrer bloß geleitete, wenn möglich vom Schüler selbst durchgeführte Beobachtung, ein unausgesetter Wechsel von Fragen und Antworten. ein stetes Herauswickeln und Entfalten, und dies so durchgeführt. daß der Schüler den Eindruck bekommt, er und nicht der Lehrer habe das Neue herausgefunden - daß es mir unnötig scheint, hierüber noch mehr Worte zu verlieren. Ich würde Sie, werte Kollegen, ja nahezu beleidigen, wollte ich

befürchten, es seien unter uns noch viele Dozierende!

Warum ich für meinen Garten schwärme? Nicht bloß, weil er mir mehr als genug Material für den biologischen Unterricht bietet, sondern auch darum, weil mir das in einer nächsten Stunde zu Behandelnde Tag um Tag in die Hand wächst, ohne daß ich gezwungen bin, mich in vorausgehenden perfönlichen Exkursionen auf diejenigen mit den Schülern vorzubereiten. Mit einigen gemächlichen Sängen in der Morgenfrühe und Abend kühle ist genug getan und ich spare für mich Zeit und Kraft. Aber auch für meine Schüler! Auf den Stundenschlag stehn sie in meinem Garten, die meisten schon vorher und wenn ich 50 Minuten unterrichtet habe. lange ich für die zweite Nachmittagsstunde noch früh genug im Schulzimmer an. Meine Stadtkollegen werden vielleicht einwenden, es sei eher angezeigt, für solche biologische Untersuchungen größere Exkursionen auszuwählen, als im Garten lahm herumzustehn. Gewiß ist diese Forberung für die Städter berechtigt; aber unsere Landsekundarschüler sind unter dem Joch der landwirtschaftlichen Arbeiten derart zu überaus anstrengender Bewegung mitgenommen. sie mahrlich der weiten Sänge in Wäldern und Fluren nicht bedürsen. Der Gang durch den Lehrergarten aber wird für sie a uch als eine angenehme Körpererholung hoch eingeschätt.

Zum Schluß bitte ich meine Rollegen, das Stizzenhafte freundlich zu entschuldigen, das meiner Arbeit anhaftet und mir zu glauben, daß es mir wahrlich schwer genug gefallen ist, nirgends ins Detail eintreten zu dürsen. Wer übrigens nach irgend einer Seite sich näher um dies überaus schöne Unterrichtsgebiet interessiert, sei in kollegialer Freundlichkeit eingeladen, in meinem Haus oder Garten, oder, wenn er's vorzieht, unter meinen Schülern sich genauer umzusehen.