# Ueber Hülfsmittel für den Unterricht in der Naturbeschreibung und ihre Verwertung.

Seit Einführung der neuen Lehrpläne im Jahre 1882 ist einem lange gefühlten und oft zur Sprache gebrachten Bedürfnis genüge gethan, insofern als auch an den Gymnasien dem naturwissenschaftlichen Unterricht der ihm gebührende Raum gewährt ist, ein Zugeständnis an die Forderungen des praktischen Lebens, welches sich nicht länger zurückhalten ließ gegenüber den immer dringender werdenden berechtigten Klagen über die mangelhafte Vorbereitung für einzelne Universitätsstudien und über die lückenhafte Grundlegung einer zeitgemäßen allgemeinen Bildung überhaupt. Während früher (Unterrichtsplan von 1856) der Unterricht in der Naturgeschichte oder, wie der Ausdruck in den revidierten Lehrplänen gewählt ist, in der Naturbeschreibung mit Unterbrechung in der Quarta oder überhaupt nur in der Tertia erteilt wurde und in der Naturlehre mit nur einer wöchentlichen Stunde in der Sekunda bedacht war, haben wir jetzt in allen Klassen 2 Stunden für den naturwissenschaftlichen Unterricht zur Verfügung. Und das muß auch den andern Unterrichtsfächern gegenüber als der jetzt noch entsprechende Raum im Lektionsplan anerkannt werden. Hoffnungen, welche sich an diese erste günstige Regelung knüpften, daß der naturwissenschaftliche Unterricht auf Kosten anderer Gebiete fernere Erweiterungen erfahren würde, werden sich auf eine Reihe von Jahren kaum erfüllen. Haben doch die Verhandlungen im preußischen Abgeordnetenhaus vom 6. März dieses Jahres über Stellung und Daseinsberechtigung von Gymnasium und Realschule, Umgestaltung derselben oder Neubildung einer besonderen Gattung von Schulen, welche auf deutsch-nationaler Grundlage den Forderungen gerecht werden sollen, welche die Vorbereitung sowohl auf das Studium als auch für das praktische Leben auf naturwissenschaftlichem und technischem Gebiete, sowie im internationalen Verkehr stellt, wieder deutlich gezeigt, wie wenig geklärt die Ansichten hierüber bei den Vertretern auch derselben Bestrebungen im einzelnen noch sind. Daher wird die Unterrichtsverwaltung nach den Ausführungen des Herrn Ministers in richtiger Erwägung der Schwierigkeiten, welche sich bei dem Verwachsensein aller unserer Einrichtungen mit dem bisherigen Bildungsgange einer durchgreifenden Aenderung entgegenstellen, sich auf eine solche nicht einlassen, sondern auf dem bisher verfolgten Wege durch allmähliche Umgestaltung berechtigte Wünsche zu erfüllen suchen.

Wenn wir also mit dauernden Verhältnissen gerade auf dem naturwissenschaftlichen Unterrichtsgebiete zu rechnen haben, so kann es sich für uns nur darum handeln: Was haben wir bei dem einmal gegebenen Maaß an Zeit zu erstreben, und auf welchem Wege und mit welchen Mitteln ist das Ziel zu erreichen? Diesen Fragen wollen wir uns mit Beschränkung auf die Naturbeschreibung und besonderer Betonung des dritten Punktes zuwenden.

Die revidierten Lehrpläne, welche durch Cirkular-Verfügung vom 31. März 1882 zur Einführung gelangt sind, stellen als Lehraufgabe in der Naturbeschreibung auf:

In der Botanik: Kenntnis der wichtigeren Familien des natürlichen Systems und Kenntnis des Linneischen Systems.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

In der Zoologie: Kenntnis der wichtigsten Ordnungen aus den Klassen der Wirbeltiere, sowie einzelner Vertreter aus den übrigen Klassen des Tierreichs; Kenntnis vom Bau des menschlichen Körpers.

In der Mineralogie: Kenntnis der einfachsten Krystallformen und einzelner besonders wichtiger Mineralien.

In den Erläuterungen dazu wird gefordert:

a) der Unterricht hat von der Anleitung zur Beobachtung und Beschreibung einzelner Pflanzen und Tiere ausgehend die Schüler durch Vergleichung verwandter Formen allmählich zur Aneignung der wichtigsten Begriffe der Morphologie und zur Kenntnis des Systems hinzuführen;

b) das Material des Unterrichts bieten vorzugsweise die Vertreter der einheimischen Tier- und Pflanzenwelt, daneben einzelne besonders charakteristische Formen fremder Erdteile;

c) das Hauptgewicht bei diesem Unterricht ist nicht sowohl auf einen großen Umfang des Materials, als auf didaktische Durcharbeitung zu legen.

Die Verteilung des Stoffes auf die einzelnen Klassen ist dann so geregelt, daß von Sexta bis Untertertia im Sommer Botanik und im Winter Zoologie genommen werden soll, während der Obertertia die Besprechung der Elemente der Mineralogie und die Lehre vom Bau des menschlichen Körpers zugewiesen ist.

Es ist also nach diesen Vorschriften dem einzelnen Lehrer in der Bestimmung des Zieles, in der Abgrenzung der Pensen und der Wahl des Materials ein weiter Spielraum gelassen. Doch haben seither die Direktorenkonferenzen*) sich eingehend mit der genaueren Fixierung des Zieles und der Methode beschäftigt, methodische Anleitungen für den Lehrer sind erschienen und methodische Leitfäden für den Schüler massenhaft wie Pilze nach einem warmen Regen aus der Erde geschossen. Bei letzteren ist man allerdings manchmal zweifelhaft, ob der innere Drang, die Resultate praktischer Erfahrung und theoretischer Erwägung auch andern im Interesse der Sache zugänglich zu machen, oder ob bloße Spekulation auf äußeren Gewinn die Abfassung veranlaßt hat. Alle diese Kundgebungen zeigen in der Hauptsache eine recht erfreuliche Uebereinstimmung. Abgesehen von einigen Abweichungen im einzelnen gelten über Ziel, Methode und Verteilungen der Pensen dieselben Ansichten.

Über die in der Cirkular-Verfügung vom 31. März 1882 angegebene Lehraufgabe will man nicht hinausgehen, doch hat man das Ziel des Unterrichts in der Naturbeschreibung näher dahin präcisiert: Dasselbe ist, wenn man die Aufgabe und Stellung des Unterrichts im ganzen Erziehungsplan ins Auge faßt, wie in jedem anderen Fache ein formales und ein materielles. Das formale Ziel gilt der Ausbildung der Sinne, der Bildung des Verstandes und des Gemütes. Der Unterricht soll erwirken Gewöhnung an genaue Beobachtung der Wirklichkeit, scharfe Auffassung des Angeschauten, Genauigkeit im sprachlichen Ausdruck für sinnliche Erscheinungen, Übung im Bilden von Begriffen, Urteilen und Schlüssen, welche besonders zum Einteilen nach bestimmten Gesichtspunkten führen, ferner Bereicherung der Phantasie durch Bilder sinnlicher Erscheinungsformen, in ästhetischer Hinsicht Ausbildung des Formen- und Farbensinnes und in moralischer die Anregung und Stärkung des sittlichen Wollens durch Belebung des religiösen Gefühls.**)

Doch wird dieses formale Ziel nicht als Selbstzweck des Unterrichts in der Naturbeschreibung anerkannt, weil auch jede andere Disciplin an der Erreichung desselben mitzuarbeiten habe; dasselbe soll sich bei richtig erteiltem Unterricht als Wirkung nebenher ergeben. Dagegen ist zu bemerken, daß die Schärfung der Sinne als eine charakteristische Wirkung gerade des naturgeschichtlichen Unterrichtes deshalb auch durch denselben und seine Methode erstrebt werden muß, also als Selbstzweck des Unterrichts mit hinzustellen ist.

Als Hauptzweck gilt der materielle; er wird übereinstimmend darin gesehen, dem Schüler den

*) Pommern 1885. Über den Unterricht in der Naturbeschreibung auf Gymnasien nach Methode und Hülfsmitteln. Posen 1888. Über Stoffverteilung und Methode des naturwissenschaftlichen Unterrichts an Gymnasien und Realgymnasien. Schlesien 1888. Über Ziel und Methode des naturbeschreibenden Unterrichts. Hannover 1888. Der Unterricht in der Mineralogie und Chemie auf Gymnasien und Realgymnasien nach Umfang und Methode.

**) Vergl. Referat der Dir.-Konf. Pommern 1885.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

sichern Besitz eines zwar beschränkten, aber wohlgeordneten Maaßes zoologischer, botanischer und mineralogischer Kenntnisse zu verschaffen, welche ihn befähigen, sich in der ihn umgebenden Natur zurecht zu finden, den Zusammenhang zwischen Tier- und Pflanzenleben und dem Boden, auf welchem sich beides entwickelt, im großen und ganzen zu überschauen, die Bedeutung der Naturkörper für den Haushalt der Natur und für den Menschen zu erkennen, welche ihn aber auch anregen, diese Kenntnisse später selbstthätig zu erweitern.*)

Die Methode, dies Ziel zu erreichen, ist die induktive: sie geht von der Betrachtung des einzelnen Objektes aus, leitet durch Vergleichung verwandter Arten die Begriffe der Gattung, Familie u. s. w. ab und führt so den Schüler zur Einteilung der Objekte in bestimmte Gruppen, also zum System. Dabei ist natürlich von dem Einfachen zum Schwereren aufzusteigen.

Da auf jeder höheren Stufe bei der Erweiterung des Stoffes auf das Rücksicht zu nehmen ist, was die vorige Stufe geboten hat, so ist es wünschenswert, daß der Unterricht möglichst in der Hand eines Lehrers liegt. Läßt sich aber auf diese Art die einheitliche Weiterführung des Unterrichtes, wie es an größeren Anstalten meistens sein wird, nicht erzielen, so ist es wenigstens nötig, daß die verschiedenen Lehrer sich über die durchzunehmenden Objekte verständigen, wobei besonders die Wünsche desjenigen zu berücksichtigen sind, dem die Erreichung des Endzieles oder dem die Verwaltung und Instandhaltung des Unterrichtsmaterials in den Sammlungen obliegt.**) In der Botanik ist demnach für die unteren Klassen ein Kanon mit Rücksicht auf die Jahreszeit und die Lokalflora aufzustellen, während für später, wie für die Zoologie überhaupt die vorhandenen Präparate und Abbildungen maßgebend sind.

Die durch die oben angegebene Methode begründete Pensenverteilung auf die einzelnen Klassen ist im Anschluß an die Bestimmungen der Cirkular-Verfügung vom 31. März 1882 meistens die folgende, auch bei uns gültige:

VI. Sommer: Beschreibung einzelner großblütiger Pflanzen; das Einfachste aus der Morphologie.
Winter: Beschreibung einzelner Säugetiere und Vögel.

V. Sommer: Beschreibung und Vergleichung verwandter Pflanzenarten mit einfachem Blütenbau; Ableitung des Gattungsbegriffs; Erweiterung der Morphologie.
Winter: Beschreibung und Vergleichung verwandter Wirbeltierarten; Gattungsbegriff.

IV. Sommer: Beschreibung einheimischer Blütenpflanzen mit schwierigerem Blütenbau. Einreihung derselben in das Linneische System. Abschluß der Morphologie.
Winter: Einteilung der Wirbeltiere in Ordnungen und Klassen, also systematische Übersicht.

U III. Sommer: Beschreibung einheimischer und wichtiger ausländischer Blütenpflanzen mit Berücksichtigung der natürlichen Familien; Blütendiagramme; Bestimmungsübungen.
Winter: Beschreibung einzelner typischer wirbelloser Tiere, Vergleichung derselben, Einteilung in Ordnungen und Klassen. Systematische Übersicht über das ganze Tierreich und Einiges über die geographische Verbreitung.

O III. Sommer: Besprechung einzelner Kryptogamen; das natürliche System; Biologische Erscheinungen; Einiges aus der Physiologie, Anatomie und Pflanzengeographie. — Bau des menschlichen Körpers mit Berücksichtigung wichtiger Punkte der Gesundheitspflege.
Winter: Beschreibung einiger für den Haushalt der Natur und des Menschen wichtiger Mineralien; die einfachsten Krystallformen.

Nach diesem Plan ist für die erste Einordnung der Pflanzen in ein System das Linneische beibehalten, weil es sich in der Praxis als das einfachste für diesen Zweck bewährt hat und außerdem dadurch, daß es in seinen Klassen auch ganze Familien umfaßt, zum Verständnis und zur Übersicht über das natürliche System führt. Das Sommerpensum der Obertertia erscheint zunächst sehr groß, und wir haben auch

*) Vergl. Direkt.-Konferenz Schlesien 1888.
**) Vergl. Dir.-Konf. Westpreußen 1880. Posen 1888. Schlesien 1888.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

bisher die Lehre vom Bau des menschlichen Körpers zu Anfang des Wintersemesters behandelt. Dadurch wird aber die Zeit für die Mineralogie zu sehr verkürzt, so daß sich die in obigem Plane angegebene Verschiebung empfehlen dürfte. Wie man das botanische Klassenpensum bis zu den großen Ferien bewältigen kann, werde ich nachher noch näher ausführen. Die Lehre vom Bau des menschlichen Körpers kann aber in den acht Wochen des August und September leicht noch ergänzt werden durch eine Besprechung der verschiedenen Menschenrassen, ihrer Kulturzustände und der Kulturstufen (Steinzeit u. s. w.) überhaupt, wenn schon in den vorhergehenden Klassen bei der Besprechung der Wirbeltiere auf das Skelett und die innern Organe Rücksicht genommen wird, so daß jetzt nur eine Zusammenfassung und Erweiterung des früher Besprochenen einzutreten hat.*) Für die Mineralogie, dies Unglückskind am Gymnasium, wie es verschiedentlich genannt ist, bleibt dann der Winter. Über die Stellung derselben im Unterrichtsplan gehen nämlich die Meinungen weit auseinander. Während die einen sie der Obertertia zuweisen und die Lehraufgabe, wie sie in der obigen Pensenverteilung angegeben ist, noch nach Maßgabe der Lehrpläne für Realgymnasien bei günstiger Umgebung, wie vielleicht hier in Quedlinburg, auf Beobachtungen über Lagerungsverhältnisse der Erdschichten, also auf die Grundzüge der Geognosie ausdehnen wollen,**) wollen die andern ihre Behandlung erst nach der Chemie oder gar der Stereometrie, weil man Mineralogie nicht mit Erfolg betreiben könne, ohne auf die chemische Zusammensetzung einzugehen; andererseits sei auch die Krystallographie durchaus nötig, welche aber ohne stereometrische Vorkenntnisse nicht zu ermöglichen sei. Am besten wäre es nach der letzteren Ansicht, da auf einer höheren Stufe sich auch kein rechter Platz für die Mineralogie findet, sie ganz aus dem Lehrplan der Gymnasien schwinden zu lassen. Doch läßt sich der hierin sich kundgebende Grundsatz „entweder eine durchaus wissenschaftliche Behandlung des Gegenstandes oder gar keine" wohl kaum rechtfertigen. Können wir ihn denn in den andern Disciplinen aufrecht erhalten? Und sollte der Gymnasiast, nachdem er Tiere und Pflanzen und ihre mannigfache Abhängigkeit von einander kennen gelernt hat, nicht auch etwas erfahren von dem Boden, auf dem sie leben, durch welchen ihr Dasein bedingt ist? Man mag nur mit seinen Forderungen in dem Rahmen der neuen Lehrpläne bleiben und sich in chemischer und krystallographischer Hinsicht auf das Einfachste beschränken, dagegen die Aufmerksamkeit auf die äußeren Merkmale, Vorkommen, Gewinnung und Anwendung der geognostisch und technisch wichtigsten Mineralien lenken, so wird man auch Interesse und ausreichendes Verständnis finden.***) Dabei sind die Stufen des zoologischen und botanischen Unterrichtes der Klassen VI, V und IV hier in schneller Folge der größeren Fassungskraft der Schüler entsprechend zu durchlaufen, d. h. der Unterricht hat von der Beschreibung einzelner Mineralien auszugehen, um einige Bezeichnungen abzuleiten, dann durch Vergleichung die Begriffe von Mineral, Gestein und Petrefakt, ferner die Unterschiede von krystallisiert, krystallinisch und amorph, und dergl. zu entwickeln, um dann zur Gruppierung der besprochenen Objekte und zur Ergänzung der so gebildeten Gruppen überzugehen. Nach diesen Gesichtspunkten gehandhabt, wird auch der mineralogische Unterricht des praktischen Nutzens nicht entbehren und an seinem Teile mit zur Erreichung des Endzweckes des naturbeschreibenden Unterrichtes beitragen.

Durch die oben aufgestellte Pensenverteilung ist der Gang des Unterrichts auch seiner Methode nach vorgezeichnet. Um auf diesem Wege zum Ziele zu gelangen, bedarf es neben der naturgemäßen Methode, und um dieselbe überhaupt zu ermöglichen, einer ganzen Anzahl äußerer Hülfsmittel, von denen die einen innerhalb der Unterrichtsstunde, die anderen außerhalb derselben zu verwerten sind. Zu der ersten Gruppe rechne ich neben den lebenden oder frischen Naturobjekten die Präparate, Modelle und Abbildungen****), zur andern die Ausstellung lebender Pflanzen im Pflanzenbehälter und die der Präparate

*) Vergl. Ref. der Dir.-Konf. Posen 1888; auch Westpreußen 1880.

**) Vergl. Ref. der Dir.-Konf. Posen 1888.

***) Vergl. auch Dir.-Konf. Hannover 1888.

****) Ein ziemlich umfassendes Verzeichnis von Naturalien- und Lehrmittelhandlungen giebt Bacnitz „der naturwissenschaftliche Unterricht", pag. 199 und folg.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

und Modelle im Schaukasten, den Besuch des Naturalienkabinets, der Menagerien, Museen und Sammlungen, sowie besonders die Exkursionen.

Die Wahl und Verwertung der Hülfsmittel ergiebt sich aus folgenden Erwägungen. Zuerst soll der Schüler eine Anschauung von dem Naturobjekt in seinen wesentlichsten Merkmalen erhalten, er muß also das Objekt sehen. Dann soll sich die Gesamtanschauung zu einer Vorstellung verdichten; dazu ist öfteres Anschauen nötig. Es folgt die Ableitung von Begriffen, welche durch die Vergleichung mehrerer Objekte gefunden werden; daher ist die Gelegenheit zu bieten, die betreffenden Vergleichsobjekte nebeneinander zu sehen. Und sollen sich die Gattungs- und Familienmerkmale deutlich einprägen, so muß diese vergleichende Besichtigung öfter und längere Zeit ermöglicht werden. Während auf diesem Wege eine Übersicht über die Naturreiche gewonnen wird, soll daneben auch das Verständnis für die Entwickelungs- und Lebenserscheinungen und somit auch für die Abhängigkeit der einzelnen Naturkörper von einander angebahnt werden. Dazu ist Beobachtung der Objekte in ihren Lebensgemeinschaften in den vielen Wechselbeziehungen, die sie an ihre Umgebung knüpfen, in ihrem Werden und Vergehen durchaus nötig. Der Schüler muß also hinausgeführt werden in die freie Natur.

Demnach ist zunächst nur dasjenige Naturobjekt für die Besprechung zu wählen, welches in seinen wichtigsten Merkmalen zur Anschauung gebracht werden kann. Dies geschieht natürlich immer am besten durch das Naturobjekt selbst: die lebende Pflanze, das lebende Tier, das frisch gebrochene Mineral sind die vornehmsten Hilfsmittel für den Unterricht. Und erst in ihrer Ermangelung hat man sich nach einem Ersatz umzusehen. Erwünscht ist ferner bei der Behandlung kleinerer Objekte, daß jeder Schüler für sich eins zur Verfügung hat.

In der **Botanik** sind beide Forderungen am leichtesten zu erfüllen. In kleineren und mittleren Städten sind die Schüler fast immer im Stande das nötige Material sich selbst zu holen, vorausgesetzt, daß es aus den häufigen Vertretern der Lokalflora gewählt ist, wie es besonders in Sexta und Quinta geschehen muß. Anders steht es allerdings in den großen Städten, wo der Weg ins Freie zu weit ist, oder in der Umgebung die nötigen Pflanzen überhaupt nicht zu finden sind. Hier muß durch Schulgärten oder andere Bezugsquellen das Unterrichtsmaterial in hinreichender Anzahl geliefert werden. Ein nicht zu unterschätzender Nachteil ist dabei nicht zu vermeiden: Der Schüler, welchem die Pflanze einfach zur Betrachtung gereicht wird, lernt den Standort nicht aus eigener Anschauung kennen, hat also kein Bild von den örtlichen Verhältnissen, unter denen gerade diese Pflanze gedeiht. Deshalb halte ich es auch trotz vieler gegenteiliger Ansichten für das Richtigste, daß da, wo es irgend möglich ist, jeder Schüler die zur Besprechung bestimmten Pflanzen selbst holt. Die damit verknüpfte Zeitversäumnis kann um so weniger ins Gewicht fallen, als nebenher durch den Aufenthalt im Freien auch ein gesundheitlicher Vorteil erzielt wird. Ein übermäßig langes oder gar vergebliches Suchen muß möglichst verhindert werden. Es hat daher der Lehrer am Ende der einen Stunde die für die nächste bestimmten Pflanzen, falls sie unbekannt sind zu zeigen und ihren Standort hinreichend genau anzugeben, was seine Vertrautheit mit der Umgebung voraussetzt. Haben die betreffenden Pflanzen wegen schlechten Wetters nicht beschafft werden können, so läßt sich die Stunde recht gut zu einer Repetition und Zusammenstellung der morphologischen Ergebnisse des bisherigen Unterrichts verwenden, natürlich mit Zuhülfenahme des Zeichnens.

Ist die lebende Pflanze aber auf keine Weise zu beschaffen, so hat die getrocknete oder die plastische Nachbildung als Ersatz einzutreten. Beide haben ihre Mängel. Die getrockneten Herbariumpflanzen büßen in vielen Teilen ihre natürlichen Farben ein, können also nur mit ergänzenden Erläuterungen des Lehrers verbunden zu einer halbwegs richtigen Vorstellung der lebenden Pflanze führen. Daher sind sie auf den unteren Stufen, wo es sich hauptsächlich um das Auffinden der Merkmale handelt, wo aber das Abstraktionsvermögen noch zu wenig geübt ist, kaum zu verwerten. Die Modelle aus Zeug,*) welche den Habitus der Pflanze im ganzen naturgetreu wiedergeben, sind noch recht teuer und deshalb für die

*) Flora artefacta. Nach lebenden Pflanzen gearbeitet in der Fabrik von Christine Jauch in Breslau und zwar in natürl. Größe. 1 Serie (10 Stck.) 22 Mk.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Besprechung heimischer Pflanzen unpraktisch. Denn man wird die Pflanze nur in einem Modell anschaffen können oder wollen, und dann ist der Zweck für den Unterricht bei kleineren Objekten verfehlt. Dann mag man auch in den Großstädten lieber mit irgend einem Gärtner oder Landwirt abschließen auf Lieferung lebender, nach Art und Zahl bestimmter Pflanzen. Man wird dabei ebenso billig fahren und wenigstens die nötige Anzahl von Exemplaren zur Verfügung haben. — Anders verhält es sich mit den Modellen ausländischer Pflanzen, die in derselben Herstellung geliefert werden und als Ersatz für das nicht frisch zu beschaffende Objekt natürlich ein sehr schätzenswertes und auch preiswertes Material bieten. Dasselbe gilt von den Nachbildungen in Papierteig für Pilze,*) die sich schlecht frisch erhalten lassen.

Billiger als diese plastischen Nachbildungen und oft besser verwertbar als Herbariumpflanzen sind diejenigen Abbildungen, welche in hinreichender Größe hergestellt von der ganzen Klasse in ihren Einzelheiten erschaut werden können. Recht brauchbar wegen ihrer guten Ausführung sind die Tafeln von Zippel u. Bollmann, namentlich bei Besprechung der Kulturpflanzen. Der beigegebene sehr reichhaltige Text bietet außerdem dem Lehrer ein wertvolles Material zur Vorbereitung. Auf die Abbildungen einheimischer Pflanzen wird man bei der Einzelbeschreibung nur im äußersten Notfalle zurückgreifen. Ebenso halte ich die Abbildungen typischer Formen von Blatt, Blütenstand, Blüte und dergl. für überflüssig. Entweder kann der Lehrer bei der Anlage des Schulherbariums darauf Rücksicht nehmen und möglichst groß gewählte Repräsentanten der einzelnen Typen daraus vorzeigen, oder was noch wesentlicher und für die feste Einprägung morphologischer Begriffe wichtiger ist, er zeichnet die Formen nach der natürlichen Pflanze, welche gerade zur Besprechung vorliegt, an der Tafel vor und läßt alle Schüler dieselben nachzeichnen. Das Zeichnen ist überhaupt als vorzügliches Mittel, jegliche Formen dem Gedächtnisse einzuprägen, auf allen Stufen des Unterrichtes und in allen drei Gebieten zu üben. Daher ist die Anlegung eines Heftes für den Unterricht zu empfehlen.

Für Sexta und Quinta habe ich folgende Einrichtung desselben als praktisch befunden: auf die linke Seite wird der Name der Pflanze (in Sexta deutsch, in Quinta deutsch und lateinisch) geschrieben, darunter folgen kurze Notizen in einzelnen Worten nach der Anordnung, in welcher schließlich die zusammenhängende Beschreibung gegeben werden soll, gleichsam als Skelett derselben, z. B.

Die Kornrade (Agrostemma Githago).

a. Wurzel: spindelförmig.
b. Stengel: aufrecht, rund knotig gegliedert, gabelteilig, behaart, $^1/_2$—1 m hoch.
c. Blätter: gegenständig, sitzend, linealisch, behaart.
d. Blüten: einzeln, regelmäßig (u. vollständig);
   Kelch: einblättrig, röhrig-glockig, lang-fünfzipflig, Zipfel die Krone überragend, behaart.
   Krone: fünfblättrig, rot, außen heller als innen, jedes Blatt mit drei dunklen Strichen.
   Staubgefäße 10, Stempel 1 mit eiförmigem Fruchtknoten und 5 Griffeln (Frucht eine vielsamige Kapsel).
e. Standort: im Getreide (Unkraut).
f. Blütezeit: Juni und Juli.

Auf der rechten Seite daneben sind die morphologischen Begriffe durch Zeichnung zur Anschauung zu bringen. Bei einfachen Objekten kann man unter Umständen auch in der Quinta schon ein vollständiges, natürlich einfach und schematisch gehaltenes Gesamtbild verlangen.

Durch diese kurzen Aufzeichnungen wird ein Lehrbuch für Sexta und Quinta durchaus entbehrlich. Der Wert desselben kann auf dieser Stufe nach meiner Ansicht nur in den Abbildungen bestehen, welche dem Schüler als Anhalt dienen, sich das Bild der lebenden Pflanze wieder ins Gedächtnis zurückzurufen.

*) Derartige plastische Nachbildungen liefert die Verlagsanstalt für Lehrmittel von H. Brendel, Berlin, Kurfürstendamm 101. Dieselbe zeigt auch Blütenmodelle, in bedeutender Vergrößerung und zum teil zerlegbar, an; jedenfalls sehr brauchbar, aber für Anstalten mit geringen Mitteln noch zu kostspielig. Über andere Bezugsquellen siehe Bänitz.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Eine Benutzung des Lehrbuchs während der Unterrichtsstunde wirkt mehr hindernd und störend als fördernd, da gar zu leicht beim Durchblättern des Buches andere Gegenstände das Interesse des Schülers fesseln als der augenblicklich behandelte. Und die Musterbeschreibungen, welche bei den massenhaft erschienenen, sogenannten methodischen Lehrbüchern oder Leitfäden den Anfang machen, sind überflüssig, wenn bei der zusammenfassenden Beschreibung der in ihren einzelnen Teilen richtig aufgefaßten Pflanze auf Einhalten einer bestimmten Disposition, auf Genauigkeit des Ausdrucks und Richtigkeit des Satzbaues gehalten wird. Ich kann die Berechtigung eines Lehrbuchs erst von Quarta an anerkennen, wo es auf Gruppierung und systematische Übersicht ankommt, da auch die Unterstützung, welche das Gedächtnis durch die Abbildungen erfährt, wenigstens zum Teil auf andere Art geboten werden kann.

Auch in den andern Klassen ist ein Heft anzulegen. Der erste Teil desselben enthält Namen und Charakteristik der Pflanze in einzelnen Rubriken, der zweite Teil Notizen aus dem theoretischen Gebiete, welches der Klasse zufällt. Für Quarta gelten die Rubriken: deutscher Name, lateinischer Name, Klasse (u. Ordnung) nach Linné, Standort, Blütezeit und besondere Bemerkungen. Der Standort wird erst allgemein angegeben als Wald, Wiese oder dergl. und dann besonders, d. h. ein bekannter Fundort in der Umgebung. Die besonderen Bemerkungen beziehen sich auf morphologische Eigentümlichkeiten und Nutzen oder Schaden. Der zweite Teil enthält eine Übersicht über die Morphologie. In der Untertertia tritt statt des Standortes bei ausländischen Pflanzen die Heimat ein. Die besonderen Bemerkungen richten sich auf Hervorkehrung der Familiencharaktere, Blütendiagramm, biologische Merkwürdigkeiten, sowie auf die Stellung des Menschen zum Objekt. Der zweite Teil enthält Erläuterungen zur Diagrammatik und die wichtigsten Blütendiagramme. In Obertertia kommt als neue Rubrik im Pflanzenverzeichnis nach der Linneischen Klasse die natürliche Familie. Die besonderen Bemerkungen enthalten kurze Angaben über das Diagramm, die Bestäubung (Insektenblütler, Windblütler 2c.), Fruchtbildung und Samenverbreitung. Im theoretischen Teil folgt eine Übersicht über das Pflanzenreich nach dem natürlichen System unter Berücksichtigung der wichtigsten Familien und eine Zusammenfassung der bisher gesammelten biologischen Erfahrungen, vielleicht auch einige Notizen und Zeichnungen aus der Anatomie und Pflanzengeographie. Das muß sich nach dem eingeführten Lehrbuch und der Eigenart des Lehrers richten.

Ich kehre nach dieser Abschweifung zu dem Hauptweg meiner Erörterungen zurück. — Der zweite Akt der Geistesthätigkeit hat die aus den einzelnen sinnlichen Wahrnehmungen gewonnene Anschauung des ganzen Objektes mit Hülfe des Gedächtnisses zur dauernden Vorstellung zu gestalten. Dazu dient zunächst die Repetition in der nächsten Stunde, welche sich wieder an die lebende Pflanze anschließt, dann aber auch ohne diese Unterstützung geschehen muß. Dabei zeigt es sich, daß die Anschauungen trotz aller Repetitionen mehr und mehr verblassen und einer sinnlichen Auffrischung bedürfen. Es muß demnach dieselbe Pflanze nicht blos längere Zeit dem Schüler vor Augen bleiben, sondern auch mehrere Male im Semester mitgebracht werden. Das eine läßt sich leicht erreichen, indem man die besprochene Pflanze in der Klasse allen sichtbar in einem Glase mit Wasser bis zur nächsten Stunde oder noch länger aufbewahrt, wobei sich oft auch schon Veränderungen beobachten lassen, welche mit dem fortschreitenden Abblühen und der Fruchtbildung eintreten. Das öftere Vorführen derselben Pflanze wird sich bei manchen durch das lebende Objekt nicht bewirken lassen. Doch jetzt kann, nachdem die Beobachtung und Beschreibung zuerst sich auf dasselbe gestützt hat, auch die Herbariumpflanze oder die Abbildung zur Wiederbelebung der Anschauung benutzt werden. Soll der durch Vergleichung zweier Pflanzen derselben Gattung abgeleitete Gattungsbegriff recht klar zum Bewußtsein kommen, so müssen beide Pflanzen ebenfalls nebeneinander längere Zeit den Blicken der Schüler zugänglich sein, und das kann auf dieselbe Art, wie oben angegeben, erreicht werden, so daß für Sexta und Quinta ein Glas mit Wasser als Pflanzenbehälter ausreicht. Handelt es sich aber dann darum, das Bild einer Gattung oder Familie durch eine größere Anzahl von Vertretern zu vervollständigen, so genügt diese einfache Einrichtung nicht. Denn wollte man mehrere Pflanzen zusammen in ein Glas stellen, so würde der Habitus der einzelnen, worauf es jetzt gerade ankommt, nicht deutlich genug hervortreten. Außerdem muß bei einer größeren Anzahl von Pflanzen, die gleichzeitig zur Besprechung gelangen, zur Unterstützung des Gedächtnisses und

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

um Verwirrung zu vermeiden, der Name mit dem Objekt in Verbindung gebracht werden, und das läßt sich an einem regellosen Bündel schlecht bewerkstelligen. Es ist daher ein Pflanzenbehälter nötig, welcher mehrere Pflanzen nebeneinander hinreichend klar zeigt und in der Klasse selbst angebracht, den Schülern zugänglich ist, so daß sie während der Pausen gelegentlich herantreten können, um das früher gewonnene Bild der einzelnen Pflanze aufzufrischen und durch Vergleichung die übereinstimmenden und unterscheidenden Merkmale sich zu vergegenwärtigen. Ich habe versuchsweise einen solchen Behälter herstellen lassen und ihn in der Obertertia benutzt. Wenn meine Erfahrungen auch nur aus halbsemesterlicher Anwendung geschöpft sind so glaube ich doch, daß dieses Hülfsmittel durch Entlastung der Unterrichtsstunde und Befestigung der floristischen Kenntnisse einen großen praktischen Wert hat und sich schon zur Benutzung von Quarta an eignet. Die Größe muß sich nach dem an günstiger Stelle gebotenen Raum richten. Der von mir gebrauchte Behälter gestattet das Einstellen von 8 Pflanzen. Damit die Ausdehnung und das Gewicht nicht zu groß werden, sind vielleicht folgende Verhältnisse praktisch. Der aus Zinkblech hergestellte Kasten ist rechteckig, 40 cm breit, 10 cm hoch und 5 cm tief, wasserdicht und an der Unterseite mit einem Hahn oder einer durch einen Kork verschließbaren Abflußröhre versehen. An der Hinterwand sind am obern Rande zwei oder drei Ösen zum Aufhängen des Behälters angebracht. Ein Blechstreifen von 4 cm Breite wird der Breite des Kastens entsprechend zu einem Rechteck von fast 40 cm Breite und 4—5 cm Höhe gebogen und an den beiden oberen Kanten mit Vorsprüngen versehen so daß er in den Kasten gehängt werden kann. Die untere Seite dieses Blechrahmens enthält 8 kreisrunde Löcher, welche bei 1 cm Durchmesser einen Abstand von 5 cm haben. Entsprechend ist die etwas schmalere Oberseite ebenfalls mit 8 Löchern versehen, die aber durch eine Ausbuchtung nach vorn bis zum Rande reichen, so daß die in die untere Öffnung gesteckte Pflanze in die obere auch seitlich eingeschoben werden kann. Zur Befestigung der Pflanze in dem obern Loch dient ein drehbarer Haken, der es ermöglicht Stengel von verschiedener Stärke festzuklemmen. Man kann also den herausgehobenen Rahmen mit den Pflanzen versehen und ihn dann in den mit Wasser gefüllten Behälter hängen. Die Entfernung der Löcher ist für buschige Pflanzen etwas gering, so daß man dann im Interesse der Deutlichkeit ein Loch überschlagen muß. An der Außenwand sind den Öffnungen des Rahmens entsprechend Nummern von 1—8 anzubringen und über oder neben dem Behälter eine Tafel aufzuhängen, groß genug, um die mit Kreide deutlich geschriebenen Namen der 8 Pflanzen aufnehmen zu können. In der Tertia läßt sich mit diesem Zinkkasten bequem noch ein Fach verbinden, welches, mit Erde gefüllt, zu Keimversuchen oder andern die Entwicklung der Pflanze betreffenden Beobachtungen benutzt werden kann. Wird die Vorderwand aus Glas hergestellt, so kann man unter Umständen auch die Wurzelbildung beobachten.

Um den Behälter den Klassenpensen entsprechend zu verwerten, ist er in Quarta mit guten Exemplaren der in einer Stunde besprochenen Arten zu besetzen. Die Pflanzen sind jedesmal möglichst aus derselben Linneischen Klasse zu wählen. Dabei ist auf Übereinstimmung des Gesamthabitus zu sehen, damit Gattungs- und Familiencharaktere, wo solche mit einer Klasse oder Ordnung sich decken, schon jetzt zum Ausdruck gebracht werden. In der nächsten Stunde werden die ausgestellten und auch in das Heft eingetragenen Pflanzen noch einmal repetitionsweise besprochen und am Schluß durch die neu behandelten ersetzt. In der Untertertia ist das äußere Verfahren dasselbe, nur kann bei dem vorgeschrittenen Verständnis und geschärften Beobachtungsvermögen die Einzelbesprechung beschleunigt werden. Die Pflanzen sind durchaus nach der natürlichen Verwandtschaft zusammenzustellen und mit Rücksicht und im Anschluß an die in Quarta durchgenommenen auszuwählen. Die Hauptaufmerksamkeit ist auf die Familienmerkmale zu richten, und die Ausstellung im Pflanzenkasten trägt dazu bei, die Kenntnis derselben zu befestigen. Den einzelnen Gruppen werden in der Besprechung verwandte ausländische Kulturpflanzen angeschlossen. In der Obertertia wird man suchen eine größere Anzahl von Vertretern der betreffenden Familien vorzuführen, also auch seltenere Pflanzen, welche vielleicht auf gemeinsamer Exkursion gefunden sind. Es handelt sich hier, wo nach der Besprechung einzelner Kryptogamen die Übersicht über die wichtigsten Familien und dann Besprechungen und Belehrungen aus dem Gebiet der allgemeinen Botanik folgen, darum, durch die eifrige Benutzung des Behälters die vorhandenen floristischen

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Kenntnisse wach zu erhalten. Die Versorgung desselben mit Pflanzen kann deswegen auch im August und September, wo die Lehre vom Bau des menschlichen Körpers das eigentliche Pensum ist, ruhig fortgesetzt werden. Auf allgemeines Botanisieren kann man in dieser Klasse verzichten, einige abwechselnd dazu bestimmte Schüler haben den Pflanzenkasten zu füllen und in Ordnung zu halten. So geht dann die Auffrischung der von der einheimischen Flora gewonnenen Kenntnis neben dem Klassenpensum her, sie darf nicht ganz unterbleiben, weil mit dem Vergessen der Einzelheiten erfahrungsgemäß ein Mangel an Interresse eintritt. Aber dadurch eben, daß sie in der Stunde nur einige kurze Erläuterungen verlangt, wird hinreichende Zeit frei um das der Klasse zufallende Pensum im ersten Quartal zu bewältigen, so daß das zweite auf Anthropologie verwendet werden kann.

Sollen zur Vervollständigung des Bildes einer Gattung oder Familie typische Vertreter vorgeführt werden, welche wegen anderer Blütezeit in diesem ihrem wichtigsten Entwicklungsstadium mit den übrigen zugleich nicht lebend zu bieten sind, so müssen Herbariumblätter oder Abbildungen aushelfen. Für beide ist nötig, wenn sie längere Zeit in der Klasse ausgestellt werden sollen, daß sie vor Staub und unsanfter oder unsauberer Berührung geschützt werden, und das läßt sich am bequemsten erreichen, wenn man sie in den Schaukasten stellt. (Eine genauere Besprechung dieses Hilfsmittels, welches wegen seiner vielseitigen Verwendbarkeit in den Klassen von IV aufwärts nicht fehlen sollte, folgt später). Bei der Anlage des Schulherbariums ist auf diese Anwendung Rücksicht zu nehmen. Die Pflanzen sind auf starkes, weißes Papier zu legen und mit schmalen, gummierten Papierstreifen so zu befestigen, daß beim Aufhängen des Blattes eine Verschiebung der einzelnen Teile nicht möglich ist. Auf jedes Blatt sollte nur eine Pflanze kommen; jedenfalls darf die Klarheit des Gesamtbildes nicht gestört werden, wie es durch Überfüllung eines Blattes mit mehreren Exemplaren leicht geschieht. (Dasselbe gilt übrigens auch von den Abbildungen, welche oft soviel Teilzeichnungen in vergrößertem Maßstabe neben dem Hauptbilde auf einer Tafel enthalten, daß die klare Auffassung des letzteren gestört wird.) Sodann ist nach einem bestimmten Schema der Name der Familie, Gattung und Art, sowie die Linneische Klasse und Ordnung, ferner Fundort und Datum übersichtlich beizufügen. Die zur Anschauung gebrachten Blätter des Schulherbariums müssen eben als Musterblätter in Anordnung und Sauberkeit dienen können, damit die Schüler bei Anlage eines eigenen Herbariums ein gutes Vorbild haben. Die Sammlung ist übersichtlich zu ordnen, damit das Heraussuchen der einzelnen Blätter ohne Zeitverlust geschehen kann. Für die Reihenfolge der Familien würde z. B. Garke, Flora von Deutschland, maßgebend sein können, da dies Buch auch den meisten Lokalfloren Deutschlands zum Anhalt gedient hat, während die Gattungen innerhalb der Familien alphabetisch geordnet werden könnten. Die Familien sind dann einzeln oder in kleinere Gruppen vereinigt in einen mit der betreffenden Aufschrift versehenen Umschlag zu legen und dann der Reihe nach in festen, dem Format der Blätter entsprechenden Pappkästen, welche mit dicht schließendem Deckel versehen sind, aufzubewahren. Auf diese Art schützt man seine Sammlung zugleich gegen Staub und, wenn man von Zeit zu Zeit Naphtalin in die Schachteln streut, auch gegen unheilstiftende Insekten.

Während ich nun die Anlegung eines Schulherbariums als Ergänzung zu dem lebend zu beschaffenden Unterrichtsmaterial und zur Orientierung des Lehrers für wünschenswerth halte, stehe ich der Einrichtung der Schülerherbarien kühl gegenüber. Daß ein verständig angelegtes und sorgfältig fortgeführtes Herbarium für den einzelnen Schüler großen, bildenden Wert hat, ist ohne weiteres zuzugeben. Daher wird auch in allen methodischen Lehrbüchern betont, daß auf Einrichtung derselben seitens aller Schüler zu halten sei. Und doch stehen die auf den Direktoren-Konferenzen laut gewordenen Ansichten, welche aus der Praxis hervorgegangen sind, vielfach auf anderm Standpunkt. Der von einem obligatorischen Herbarium erwartete Nutzen kann für alle nur dann eintreten, wenn der Lehrer eine umfassende und stetige Beaufsichtigung übt und Ungeschickten selbst zur Hand geht. Woher soll er aber die Zeit dazu nehmen? und woher nehmen sie diejenigen Schüler, welche oft erst nach mehreren mißglückten Versuchen ein Exemplar aus der Presse nehmen, welches wert ist, in das Herbarium aufgenommen zu werden? In den untern Klassen fehlt Verständnis und Geschick zumeist, und der bei der Anlage unausbleibliche Mißerfolg wirkt für später eher abschreckend als ermunternd. Aber auch in den andern Klassen tritt die erwartete

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Wissensbereicherung, die Ausbildung des ästethischen Gefühls und des Ordnungssinnes nur bei einigen ein, während den meisten die ganze Anlage bei großem Zeitverlust und unverhältnismäßig geringem Gewinn eine Last ist. Daher ist dieselbe auch nicht allgemein zu verlangen,*) höchstens bei besonders interessierten und verständig sammelnden Schülern zu unterstützen. Denn dieser letzte Punkt, die Art des Sammelns, verdient ernste Beachtung. Sie ist oft, und nicht blos bei Schülern, so verkehrt, daß man von dem allgemeineren Standpunkt des Naturfreundes aus immer mehr davon abkommt, die Einrichtung des Herbariums allgemein und mit Wärme zu empfehlen, weil man das Sammeln selbst nicht kontrolieren kann. Wer ein Herz für die Natur und besonders für die Pflanzenwelt hat, möchte sie auch gern in ihrer Mannichfaltigkeit erhalten sehen. Mit Betrübnis nimmt er wahr, wie gerade seltnere, wegen bestimmter Lebensbedingungen in ihrem Vorkommen auf engeres Gebiet beschränkte Pflanzen, eben weil sie durch ihre Seltenheit das verstärkte Interesse von Botanikern und Laien erregen, immer mehr verschwinden. Die Laien sind in diesem Ausrottungstreiben noch die Ungefährlicheren. Sie suchen die Pflanzen mit großen Eifer und pflücken soviel sie können, um sich zu Haus noch an dem schönen und seltenen Strauß zu erfreuen, oft aber auch nur, um sie daheim der staunenden Mitwelt als Beweisstücke ihrer Findigkeit zu zeigen. Dabei bleiben aber bei ausdauernden Pflanzen wenigstens die Wurzelstöcke in der Erde zurück, um im nächsten Jahre von neuem Stengel und Blüte zu treiben wenn auch die Vermehrung durch den Samen verhindert ist. Anders die sogenannten wissenschaftlichen Botaniker, zu denen ich die in Eifer gebrachten Schüler jeder Gattung auch rechne. Sie wollen nicht blos mehrere oder gar möglichst viele, sondern auch vollständige Exemplare haben und heben deshalb die Pflanzen mit der Wurzel aus. Dazu kommt, daß nach alter Erfahrung der Sammelreifer bald viel mehr die Erlangung von Seltenheiten als stetige Vermehrung im Auge hat; das Gewöhnliche kann man ja immer noch haben. Aber was wird dann oft aus den in Menge gepflückten oder mit soviel Eifer und „wissenschaftlichen" Interesse ausgerauften Exemplaren? Um das zu erfahren braucht man bei uns z. B. nur im Frühjahr oder Frühsommer in das Steinholz zu gehen. Dasselbe ist in unserer landwirtschaftlich so rationell ausgenutzten und daher botanisch ziemlich eintönigen Umgebung bei seinen eigentümlichen Boden- und Terrainverhältnissen eine wahre Oase für den Botaniker, zugleich aber auch für viele Familien der Stadt ein beliebter Ausflugsort. Und so bethätigt sich dann auch hier bei Berufenen und Unberufenen ein großer Sammeleifer. Aber schon im Wirtshaus und den Lauben desselben bleiben nachher die mit Mühe gesammelten, zum teil seltenen Pflanzen liegen; viele bedecken den Weg zur Stadt, sie sind, weil welk geworden, als lästig aus der Hand geworfen; nur wenige werden in frisch gehaltenem Strauß oder in kühler Botanisiertrommel mit heimgebracht, um im Glase weiterblühend das Auge des Liebhabers zu erfreuen oder in die Presse des verständigen Sammlers zu wandern. Und so schwindet die Mannichfaltigkeit der Flora des Steinholzes, welches man früher noch mit Recht als den botanischen Garten der Umgegend bezeichnete, von Jahr zu Jahr mehr dahin. Nicht viel anders steht es mit den Kalkpflanzen auf dem München-Berg und den andern Vorbergen des Harzes. — Soll man angesichts solcher Thatsachen das Botanisieren auch über die Grenzen hinaus, in welchem man es krontrolieren kann, noch dringend empfehlen? Doch wohl nur denjenigen, von welchen man überzeugt ist, daß sie die im Interesse der Erhaltung der Lokalflora gegebenen Weisungen auch beobachten. Für die übrigen Schüler muß das im Pflanzenbehälter und auf den Exkursionen gesammelte, häufiger vorkommende Material ausreichen.

Denn auch die Exkursionen haben wir, wenn ihr Hauptzweck auch ein allgemeiner ist, als ein wesentliches Hülfsmittel anzusehen, um den praktischen Blick für Gattungs- und Familienmerkmale zu üben und speziell die floristischen Kenntnisse frisch zu erhalten und zu erweitern. Und unter diesem Gesichtspunkt sind dieselben bisher fast nur geprüft, wie die Verhandlungen der verschiedenen Direktoren-Konferenzen beweisen. Ueber Wert und Unwert derselben, sowie über ihre Handhabung ist viel gestritten. Ich halte sie, auch wenn ich sie nur im Interesse der Botanik veranstaltet denke, für sehr wünschenswert und zwar nicht blos mit einigen besonders interessierten, sondern mit allen Schülern einer Klasse, welche allerdings

*) Ref. der Dir.-Konf. Posen 1888.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

die Zahl von dreißig nicht übersteigen sollte. Denn wenn so vielseitig über die geringen Resultate der Exkursionen geklagt wird, so glaube ich, daß solch ein mangelhafter Erfolg weniger in der Institution selbst liegt, als in dem Umstande, daß die Ausflüge zu selten unternommen werden und dann natürlich nach verschiedenen Zielpunkten. Auf diese Art kann man eine wirkliche Bereicherung an botanischen Kenntnissen allerdings nur bei wenigen erzielen, bei der großen Mehrzahl muß man zufrieden sein, wenn man es zu einer Auffrischung verblaßter Eindrücke und zur Weckung des Interesses bringt. Ist das letztere auch bei trägeren Schülern glücklich gelungen, so geht bei dem jetzigen Gebrauch der Gewinn bis zum nächsten Male leider wieder verloren. Die Exkursionen sind eben häufiger zu unternehmen, schon um dieselben Pflanzen in verschiedenen Entwicklungsstadien beobachten zu können. Auf der Wanderung selbst sind alle Schüler, welche sich betheiligen, zum Pflanzensammeln anzuhalten. Früher besprochene Pflanzen sind zur Herbeibringung zu bestimmen, ebenso diesen verwandte oder ähnliche Arten, welche sich leicht im Anschluß an die bekannten so charakterisieren lassen, daß ihr Auffinden keine zu großen Schwierigkeiten macht. Diese Angaben werden auf den höheren Stufen natürlich immer kürzer. Doch dürfen andere Pflanzen, die nicht gerade als Zweck des Suchens hingestellt sind, nicht unberücksichtigt bleiben. Denn zwanglos muß die gemeinsame Arbeit im Freien bleiben; wenn der Lehrer sich auch für jede Exkursion einen bestimmten Plan zu machen hat und orientiert sein muß über das Gebiet, welches durchwandert und durchsucht werden soll, so darf er sich doch nicht pedantisch an die genaue Ausführung seiner Absicht klammern, sondern er muß den Anregungen jeglicher Art, welche sich unversehens für die Bereicherung der Kenntnisse und die Erweiterung des Anschauungskreises bieten, möglichst gerecht zu werden suchen. Doch darüber später.

An geeigneten Rastpunkten sind die verlangten Pflanzen vorzuzeigen, je nach dem Standpunkt der Klasse bestimmten Gruppen zuzuteilen und von den speciellen Merkmalen auch diejenigen aufzustellen, an welchen man sie am leichtesten wiedererkennen kann. Für einige noch unbekannte Pflanzen sind nach einem mitgenommenen analytischen Bestimmungsbuche die Namen aufzusuchen. Kurze Erläuterungen des Lehrers haben die eigenen Beobachtungen der Schüler zu ergänzen. Je öfter die Exkursionen gemacht werden, desto geringer wird die Zahl der unbekannten Pflanzen, desto größer die Fertigkeit, dieselben den schon bekannten Gruppen anzureihen, desto größer aber auch die Freude immer mehr alte Bekannte wiederzufinden. Und diese Freude an den gewonnen Kenntnissen erwärmt mit der Zeit auch die trägen Schüler für ein frisches, fröhliches, gemeinsames Suchen und Beobachten. So werden mit der Zeit die meisten derselben eine ganz erfreuliche Bekanntschaft mit der heimischen Pflanzenwelt und einen leidlichen Überblick über das System erlangen.

Das Endziel des Unterrichtes ist aber neben der Erwerbung von Einzelkenntnissen die Anbahnung und Förderung des Verständnisses für die Abhängigkeit der Naturkörper von einander und für die Stellung des Menschen zu ihnen. Für die Botanik wird es während der Unterrichsstunde zu erreichen gesucht durch Besprechung des Standortes nach Beschaffenheit und Umgebung, durch Erläuterungen über Ernährung und Wachstum, über Bestäubung und Fruchtverbreitung, ferner durch den Hinweis auf den Nutzen, den der Mensch aus Pflanzen und Pflanzenteilen zieht, und auf den Schaden, welchen andere ihm als Unkräuter oder Giftpflanzen oder gar als Krankheitserreger bringen können. Dabei bieten Sammlungen von Samen, Früchten, Fasern, Rindenteilen, Quer- und Längsschnitten von Hölzern, also kurz derjenigen Teile, welche besonders Verwertung finden, ein recht wertvolles Anschauungsmaterial, welches im Schaukasten längere Zeit auszustellen ist. Das Hauptgewicht liegt aber gerade jetzt in den Exkursionen, auf denen die im Zimmer besprochenen Beziehungen wirklich beobachtet werden können.

In der **Zoologie**, wo dieselben Stufen wie in der Botanik zu durchlaufen sind, gelten bei der Einzelbeschreibung, da die lebenden Tiere nur in ganz vereinzelten Fällen für die Besprechung in der Klasse zu beschaffen sind, ohne daß Tierquälerei oder der Schein derselben eintritt, die ausgestopften oder getrockneten oder in Spiritus gesetzten Tiere als werthvollstes Hülfsmittel; sie geben den Gesamteindruck, welchen das lebende Thier macht, am vollkommensten wieder. Daher muß dafür gesorgt werden, daß

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

typische Vertreter aus allen größeren Gruppen des Tierreichs in solchen Präparaten vorhanden sind.*) Einige Säugetierschädel mit charakteristischem Gebiß, Vogelschädel mit typischer Schnabelbildung und Vogelfüße kann man mit Leichtigkeit selbst präparieren und auch schon auf dieser Stufe mit Erfolg beim Unterricht benutzen. Ebenso kann man für die ersten Beschreibungen einzelner Insekten, welche den Unterricht in der Untertertia einleiten, im Sommer bequem selbst das Material besorgen; in diesem Falle sogar in so großer Anzahl, daß, was im übrigen zoologischen Unterricht kaum zu ermöglichen ist, jedem Schüler ein Exemplar zu genauer Besichtigung und Zerlegung gegeben werden kann. Dazu sind natürlich schädliche Insekten, wie Maikäfer, Heuschrecken und dergl., zu wählen, welche entweder in Spiritus aufbewahrt oder wenigstens vor der Besprechung durch Legen in Spiritus oder auf nassen Sand wieder einigermaßen geschmeidig gemacht werden. Hierbei wird sich auch die Benutzung von Pincette, Nadel und Lupe empfehlen.

Sind die Präparate nicht vorhanden, so werden, da Modelle von ganzen Tieren kaum angebracht sind, gute Abbildungen benutzt, wie sie der zoologische Atlas von Lehmann-Leutemann in deutlicher Ausführung bietet. Dieselben zeigen im Hintergrunde meistens in charakteristischer Weise die Heimat, Lebensweise oder Nutzbarmachung des betreffenden Objektes. Tiere lassen sich nach einer Abbildung viel leichter beschreiben als Pflanzen, da sie in ihrer bei freier Bewegung viel regeren Lebensthätigkeit auch schon die Aufmerksamkeit des Kindes auf sich lenken und daher demselben aus eigener Anschauung, sowie aus allerlei Erzählungen, Fabeln und Gedichten, welche in seinen Bilderbüchern die Darstellungen begleiteten, lange bekannt sind. Es hat daher auch in der Zoologie geringere Schwierigkeit, die bei der Beschreibung gewonnene Gesamtanschauung zu einem dauernden Bilde zu gestalten, da die Vorstellung von sehr vielen Objekten schon vorgefunden wird. Es läßt sich hier mit einer so großen Summe von Eindrücken und gedächtnismäßig angeeigneten Einzelheiten rechnen, daß auch beim Vergleich zweier Objekte es nicht unbedingt nötig ist, beide im Bilde vorzuführen. Anders ist es, wenn charakteristische Merkmale, welche für die spätere systematische Übersicht wertvoll sind, wie die Ausbildung der Gliedmaßen, die Beschaffenheit der Freßwerkzeuge und dergl. fest eingeprägt werden sollen. Dazu ist häufigeres Anschauen des Präparates oder der Abbildung nötig und die Fixierung der sinnlichen Wahrnehmung durch das Zeichnen. Letzteres mag sich aber auf einzelne Organe oder diejenigen Tiere beschränken, deren Körperumrisse eine schematische Darstellung gestatten, wie die Insekten. Von den Säugetieren und Vögeln Vollbilder zu entwerfen, erfordert eine große Fertigkeit des vorzeichnenden Lehrers, da er doch keine Karrikatur liefern darf, setzt aber auch bei den Schülern schon eine bedeutende Übung in der Übertragung auf kleineren Maßstab voraus.

Bei der Besprechung der wirbellosen Tiere findet man einen geringeren Vorrat von Vorstellungen. Meistens sind nur Insekten und von diesen gewöhnlich nur Schmetterlinge und Käfer in ihren charakteristischen Merkmalen sicher erfaßt. Handelt es sich also darum durch Vergleichung die Ordnungsunterschiede, wie sie in der Gestalt des vollkommenen Insektes und besonders in der Entwicklung desselben begründet sind, selbständig zu finden, so sind zunächst hinreichend große Abbildungen zu Grunde zu legen, dann aber auch die typischen Objekte selbst in ihren wichtigsten Entwicklungsstadien längere Zeit auszustellen.

Dasselbe gilt, wenn die systematische Übersicht gewonnen werden soll. Schon in Quarta wird es von großem Nutzen sein, bei der Besprechung der Säugetiere die Schädel von Insekten-, Fleisch- und Pflanzenfressern, später Schädel und Füße typischer Vertreter aus den Ordnungen der Vögel, Spirituspräparate, welche die Entwicklung der Amphibien zeigen, und vor allem zur Vergleichung aus jeder Wirbelklasse ein Skelett der wiederholten Besichtigung zugänglich zu machen. Von den wirbellosen Tieren sind für den Haushalt der Natur und für die Kulturen des Menschen am wichtigsten die Insekten. Ihnen wird daher in Übereinstimmung mit den Erläuterungen zu den Lehrplänen eingehendere Aufmerksamkeit zuzuwenden sein. Vertreter wichtiger Familien sind aus den Sammlungen, am besten im Anschluß an

*) Alle hierher gehörigen Anschauungsmittel bietet preiswert und in guter Ausführung die Naturalien- und Lehrmittelhandlung von W. Schlüter in Halle a. S., welche ich aus längerem Verkehr kenne und wohl empfehlen kann.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

das eingeführte Lehrbuch, übersichtlich zusammenzustellen*) und ebenfalls häufiger zu zeigen. Von den andern niederen Tieren mögen zur Veranschaulichung einige Spirituspräparate, Schalen und Gehäuse, sowie vergrößerte Abbildungen benutzt werden.

Die Auffrischung der Anschauungen kann auf verschiedene Art erzielt werden. Ist ein geräumiges Naturalienkabinet vorhanden, in welchem die Sammlungen übersichtlich untergebracht sind, so sind die Schüler häufiger, und zwar in kleiner Anzahl, hineinzuführen. Fehlt ein solcher Raum, wie es leider auch hier der Fall ist, so muß man sich nach einem Mittel umsehen, um wenigstens kleinere Gruppen von Objekten dem Schüler längere Zeit zu genauerer Besichtigung überlassen zu können. Dasselbe bietet ein in dem Klassenzimmer an geeigneter, allen zugänglicher Stelle angebrachter Schaukasten, wie er an einzelnen Anstalten, besonders in Österreich, schon im Gebrauch ist. Ähnlich wie der Pflanzenbehälter soll auch der Schaukasten während der Pausen den Schülern Gelegenheit gewähren, die in der Stunde besprochenen Objekte sich wieder und vielleicht auch genauer anzusehen, als es ihnen während des Unterrichtes vom Platze aus möglich war. Um den ausgestellten Objekten die wünschenswerte Beleuchtung zu geben, ist der vorn und an den Seiten mit Glaswänden versehene Kasten an einer hellen Wand aufzuhängen. Die Größenverhältnisse können ja nach verschiedenen Gesichtspunkten bestimmt werden. Die Größe der Objekte, welche man gern ausstellen möchte, und die Platzverhältnisse werden ausschlaggebend sein. Die Dimensionen: 60 cm breit, 80 cm hoch und 20 cm tief, haben sich für die Ausstellung von Präparaten, Sammelkasten mit Insekten, Abbildungen und Herbariumblättern ganz gut bewährt. Doch wird eine Tiefe von 15 cm auch genügen und den Vorteil bieten, daß der weniger von der Wand abstehende Kasten dem Anrennen nicht so sehr ausgesetzt ist. In den Ecken sind Zahnleisten, deren Zähne den Abstand von 5 cm haben, um die Querböden je nach Bedarf näher und weiter stellen zu können.

Die Benutzung des Kastens in der Botanik ist schon erwähnt. Die Abbildungen von Zippel und Bollmann lassen sich hineinstellen, da der Kasten auch an der langen Seite aufgehängt werden kann. Um unsere Herbariumblätter zur Ansicht zu bringen, befestige ich sie mit Reißbrettstiften an dem höchsten und einem mittleren Querboden, so daß gleichzeitig 4 Blätter Platz haben. Außerdem lassen sich Modelle, Früchte und Samen, geschützt vor Staub und unerwünschter Berührung, bequem zeigen.

In der Zoologie ist der Kasten mit großem Nutzen von Quarta an zu verwenden, besonders um Skelette und Skelettteile, sowie Gläser mit Spirituspräparaten, Insektenmetamorphosen, in Schachteln zusammgestellte Gruppen von Insekten, Nester von Vögeln und Insekten, Schalen und Gehäuse von Weichtieren und dergl. mehr zu zeigen. Dazu werden in der Obertertia bei der Besprechung des menschlichen Körpers Modelle der wichtigsten Organe oder deren vergrößerte Abbildungen kommen.

Da der Schaukasten auch in der Mineralogie eine wesentliche Unterstützung für den Unterricht bietet, so kann die Aufstellung desselben in den einzelnen Klassen nur empfohlen werden. Für Schulen, deren Sammlungen in unzureichenden Räumlichkeiten haben untergebracht werden müssen, ist dieselbe im Interesse der Belehrung der Schüler einerseits und der Erhaltung der Sammlungen andererseits geradezu geboten. Aber auch für die andern Anstalten werden die Schaukasten von großem Nutzen sein, da sie immer nur eine Auswahl dessen bieten, was durch vorhergegangene Besprechung erläutert ist, während ein Besuch des Naturalienkabinets die einzelnen Eindrücke wegen der Fülle des Gebotenen nicht klar zum Bewußtsein kommen läßt.

Die durch Präparate und Abbildungen unter dem Einfluß der begleitenden Erläuterungen gewonnenen Vorstellungen werden am besten ergänzt und auch berücksichtigt durch den Anblick des lebenden Tieres. Daher sind Menagerien und zoologische Gärten zu besuchen, am besten natürlich unter Führung des Lehrers, der die nötigen Erklärungen und Belehrungen oft richtiger und jedenfalls planvoller geben wird, als die eingelernten, nicht selten unverständlichen Worte des Führers es zu thun vermögen. Der Wert

*) Solche Sammlungen, nach jedem gewünschten Plan zusammengestellt, sowie recht brauchbare Insektenmetamorphosen in Kasten mit Glasdeckel liefert W. Schlüter, Halle.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

eines solchen gemeinschaftlichen Besuchs wird noch erhöht, wenn in der nächsten Unterrichtsstunde die auf demselben erhaltenen Eindrücke wieder aufgefrischt und geordnet werden.

Die Entwicklung des Organismus wird in der Zoologie, soweit überhaupt darauf einzugehen möglich ist, schon bei der Beschreibung des einzelnen Individuums oder bei der zusammenfassenden Betrachtung einer Sippe besprochen. Ebenso werden dabei die Beziehungen der Tiere zu einander (Fleischfresser, Insektenfresser), zur Pflanzenwelt (Pflanzenfresser), zur Örtlichkeit, die als Heimat oder Wohnung genannt wird, und zum Menschen (Nutzen oder Schaden) hervorgehoben. Eine wesentliche Ergänzung dazu bietet aber für die Tierwelt der Heimat wieder die eigene Beobachtung draußen in Feld, Flur und Wald. Dieselbe bedarf wie bei den Pflanzen der Anleitung und Unterstützung. Daher sind auch im Interesse der Tierkunde Ausflüge unter der Führung des Lehrers zu unternehmen, die natürlich identisch sind mit den botanischen. Manches Tier wird dabei in irgend einer charakteristischen Thätigkeit oder Stellung zu beobachten sein, von dem auf dem Acker sich mühenden Zugtier und dem scheu sich bergenden Wild herab bis zu dem von Blüte zu Blüte schwebenden Schmetterling und der über dem Bache tanzenden Mücke. Und so wird manches, was der Unterricht außer der bloßen Beschreibung geboten hat, vor den Augen und Ohren des Schülers seine deutlichste Bestätigung finden.

Was nun die **Mineralogie** anbetrifft, so muß die Beschreibung an das Objekt selbst anknüpfen, denn Abbildungen vermögen den Gesamthabitus desselben ebensowenig wiederzugeben wie Nachbildungen. Damit wenigstens bei den ersten Besprechungen womöglich jeder Schüler ein Stück in die Hand bekommen kann, ist der Anfang mit häufigen, und daher auch für die Sammlung leicht zu beschaffenden Mineralien zu machen. Dieselben müssen leicht ersetzt werden können, denn sonst würde man sich scheuen müssen, die Versuche über Härte, Strich, Bruch- und Spaltbarkeit daran vornehmen zu lassen. Später muß es genügen, einige solcher Probierstücke herumzuschicken, während die guten, wertvollen Schaustücke nur vorgezeigt werden können. Daher empfiehlt es sich, eine Doppelsammlung anzulegen; die Exemplare der einen sind für Versuche vor den Schülern und für eigene Versuche derselben bestimmt, die der anderen werden nach der Stunde, nachdem sie erklärt sind, in den Schaukasten gestellt. Derselbe erfährt für den Gebrauch in der Mineralogie noch eine Erweiterung. Damit die Objekte besser sichtbar werden, müssen sie, wie es auch sonst in mineralogischen Schausammlungen geschieht, schräg gestellt werden. Deshalb sind die Querböden des Schaukastens, welche zur Ausstellung von Mineralien bis auf 10 cm zusammengerückt werden können, mit einer Längsleiste zu versehen. Der Querschnitt derselben ist ein rechtwinklig-gleichschenkliges Dreieck, die eine Kathetenfläche liegt dem Boden auf, während die Hypotenusenfläche als Stützfläche für die Mineralienschachteln nach vorn gekehrt ist. Damit diese Leisten sich nicht verschieben, aber doch nach der Größe der Objekte in verschiedenem Abstande von der Glasscheibe der Vorderwand, (die übrigens als Thür angebracht ist), befestigt werden können, sind auf der Unterseite einige spitz gefeilte Stifte anzubringen, welche etwa 1—2 mm hervorragen und sich leicht in die Unterlage eindrücken lassen. Statt der Leisten kann man ebensogut dünne Bretter verwenden, denen an beiden Enden und in der Mitte Klötzchen von dem angegebenen Querschnitt untergeleimt sind. Das Vorwärtsgleiten der Objekte bis an die Glaswand wird durch eine vorn am Querboden entlang laufende, etwas überragende Leiste verhindert.

Bei der Beschreibung ist die Hauptaufmerksamkeit auf die physikalischen und morphologischen Eigenschaften zu lenken, während die chemische Zusammensetzung nur ganz geringe Berücksichtigung finden kann in einer Ausdrucksweise, die dem Tertianer verständlich ist. Daneben muß natürlich vom praktischen Standpunkt aus auch der Fundort, die Verbreitung und Verwertung (Bergbau und Hüttenwesen) zur Sprache kommen. Sind durch Vergleichung mehrerer Mineralien die verschiedenen Arten des Glanzes und des Bruches abgeleitet, so sind Gruppen von Mineralien im Schaukasten auszustellen, welche gerade diese Eigenschaften vorführen. Bei der Besprechung der Gestalt, also der Krystallform sind zur Veranschaulichung hinreichend große Modelle nötig, da die natürlichen Krystalle meistens zu klein sind, um die Stellung der Flächen zu einander und d rgleichen deutlich zu zeigen. Dieselben sind, aus Holz, Speckstein oder Glas hergestellt, von den verschiedenen Lehrmittelhandlungen zu beziehen. Recht instruktiv sind Glasmodelle,

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

denen zur Veranschaulichung der Axen farbige Fäden eingespannt sind, und deren Kanten mit farbigem Papier beklebt sind. Namentlich für die Erläuterung der Kombinationen und Halbflächner, von denen man ja die einfachsten Beispiele vorführen kann, sind diese Modelle wertvoll, wenn sie den ursprünglichen Krystall, welcher enteckt ist, oder von welchem nur die Hälfte der Fläche zur Entwicklung gekommen ist, aus Pappe in sich einschließen.*) Bildend für die Schüler und auch nicht schwierig ist es, wenn sie sich die einfachsten Formen nach Krystallnetzen oder eigenen geometrischen Konstruktionen, zu denen die Anleitung in der Klasse gegeben wird, aus Pappe selbst kleben. Das Modell ist schließlich, nachdem seine Gestalt nach Zahl und Wert der Kanten, Flächen und Ecken erfaßt ist (es handelt sich dabei immer nur um einfache Formen, wie sie den ersten vier Krystallsystemen zu entnehmen sind), neben dem wirklichen Krystall längere Zeit im Schaukasten auszustellen.

Um aber für die Entstehung so regelmäßiger Formen eine Erklärung wenigstens durch Beispiel zu geben, mag man einen oder zwei Krystallisationsversuche anstellen. Je eher es geschieht um so besser ist es, da dadurch am gründlichsten falsche Vorstellungen von künstlicher Herstellung, wie sie der Anblick der Krystalle leicht hervorruft, zerstört werden. Ein Beispiel für die Entstehung aus verdunstender und erkaltender Lösung (Alaun) und eins für dieselbe bei erstarrendem Schmelzfluß (Schwefel) werden genügen. Der erste Vorgang mag sich im Schaukasten entwickeln.

Lötrohrversuche sind, da ein Eingehen auf die chemischen Eigenschaften in der Tertia unangebracht ist, kaum anzustellen; dasselbe gilt im allgemeinen von Versuchen über die Löslichkeit in Säuren u. s. w., wenigstens sind theoretische Erklärungen dabei zu vermeiden.

Nach der Besprechung einer Anzahl einzelner Objekte und nach einer vergleichenden Zusammenstellung derselben wird man auch in der Mineralogie eine Gruppierung nach bestimmten Gesichtspunkten vornehmen. Diese Einteilungsgrundsätze können nach der Art der Behandlung des Stoffes nur ziemlich äußerliche, nicht durchaus im Wesen der Mineralien begründete, sein, z. B. die Wichtigkeit für Natur und Mensch, so daß man zusammenzufassen hätte diejenigen einfachen Mineralien, welche sich an der Bildung der Hauptgebirgsmassen, für sich allein oder mit andern vereinigt zu gemengten Gesteinen, besonders beteiligen, ferner die Metalle mit den Erzen, aus denen sie gewonnen werden (z. B. Eisen und Eisenerze, Kupfer und Kupfererze u. s. w.), und schließlich die Gruppe der Pflanzenbrenzen. Die einzelnen Gruppen sind natürlich längere Zeit im Schaukasten auszustellen.

Um das gemeinschaftliche Vorkommen mancher Mineralien, die Lagerungsverhältnisse der Schichten, die Struktur der einzelnen Gesteinsarten zu zeigen, sind in der Klasse Abbildungen (schematische Profile, geographische Charakterbilder u. dergl.) zu benutzen; wenn die Umgebung Gelegenheit dazu bietet, soll man aber auf den Sommerexkursionen auch auf diese Verhältnisse hinweisen, da Winterexkursionen für diesen Zweck sich doch nur selten werden ermöglichen lassen. Ebenso lassen sich auf den Exkursionen allerlei Belehrungen über die Stellung des Menschen zu den verschiedenen Mineralien an der Hand eigener Beobachtungen geben. Thongruben, Steinbrüche, Bergwerke bieten Anlaß dazu. Auf verschiedene Bodenarten und den dadurch bedingten Pflanzenwuchs läßt sich hinweisen; von der Pflanzenwelt hängt vielfach wieder die Tierwelt ab, so daß auch diese mittelbar an bestimmte Boden- und Terrainverhältnisse gebunden ist. Daß durch die Atmosphärilien die Verwitterung der Gesteine eingeleitet wird, daß dann darauf allerlei Pflanzen einen, wenn auch zunächst noch dürftigen, Nährboden finden, welche nun wieder ihrerseits den Prozeß der Zersetzung beschleunigen helfen, sind Thatsachen, welche sich im Einzelgespräch mit den verständigeren Schülern schon erörtern lassen. So haben die Exkursionen auch für den dritten Zweig der Naturbeschreibung ihre große Bedeutung als Ergänzungs- und Förderungsmittel.

Es kam mir in den obigen Erörterungen am meisten auf die richtige Würdigung der drei mehr äußerlichen Unterstützungsmittel an, des Pflanzenbehälters, des Schaukastens und der Exkursion. Namentlich die beiden letzteren verdienen volle Beachtung, da sie ganz allgemeinen Zwecken zu dienen vermögen. Nicht bloß die Naturwissenschaften haben Vorteil von der Benutzung des Schaukastens, auch in jeder andern Disciplin kann er verwendet werden, um wertvollere Abbildungen, Reliefs, Karten, Pläne und dergl.,

*) Derartige Modelle liefert Brendel, Berlin W., Kurfürstendamm 101.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

welche das Verständnis des Schriftstellers unterstützen, ein Schlachten- oder Städtebild ergänzen, die Auffassung eines Kunstwerkes erleichtern u. s. w., längere Zeit ohne Furcht vor Beschädigung zur Ansicht auszustellen. Daher ist die Anschaffung desselben auch für die oberen Klassen recht angebracht.

Die Exkursionen vollends sind, abgesehen von der großen erziehlichen Wirkung, welche der zwanglose, enge Verkehr zwischen Lehrer und Schüler mit sich bringt, und neben der Erwerbung von einzelnen Fachkenntnissen, für eine allgemeinere Bildung von großer Bedeutung. Zunächst dienen sie der Schärfung der Sinne. Der Schüler lernt hören und sehen und mit den empfangenen Sinneseindrücken sogleich die Vorstellung der Ursache zu verbinden. Denn da ist zu achten auf Haltung, Tracht, Verkümmerung oder Mißbildung der Pflanzen, auf Stimme, Bewegung, Lebensgewohnheiten, Lieblingsaufenthalt, Fährte oder Spur von Tieren, ferner auf Form, Zerklüftung und Schichtung der Gesteine, die in ihnen vorkommenden Versteinerungen und Abdrücke, Bildung der Höhenzüge, Senkungen und Wasserläufe in physisch-geographischer Beziehung. Und alle dabei gemachten Beobachtungen verlangen eine Erklärung. Übungen im Schätzen der Dimensionen von Naturkörpern, der Entfernungen einzelner Gegenstände von einander, der Winkel, unter welchen Berghänge geneigt sind u. s. w. können leicht hinzukommen. So wird ein schnelles und richtiges Urteilen nach sinnlichen Wahrnehmungen befördert. Die Erklärungsversuche der Beobachtungen führen aber ganz von selbst zu einem Einblick in die gegenseitige Bedingtheit der Naturkörper, sie geben einen Begriff von der Zweckmäßigkeit derselben und von der Einheit in der großen Mannigfaltigkeit der Natur, ohne daß darüber besonders Vortrag gehalten werden müßte. Die Beobachtungen verhelfen dem Menschen aber auch zu bestimmten Grundsätzen nach welchen er sein Verhalten der Außenwelt gegenüber regelt. Viele Tiere sieht er selbst in ihrer nützlichen oder zerstörenden Thätigkeit oder nimmt die Spuren derselben wahr. Überall erkennt er mit Stolz, wie der Mensch durch eigene Kraft und Intelligenz die Naturkörper in seinen Dienst zwingt und sich nutzbar macht, begreift aber auch, daß jeder Erfolg nur durch Arbeit erlangt werden kann. Diese Erkenntnis führt zu moralischer Kräftigung, wie andererseits der Anblick der Zerstörungen, welche die Gewalt der Elemente trotz aller Vorsichtsmaßregeln des Menschen anrichtet, vor Überschätzung der eigenen Kraft bewahren.

Einen nicht zu unterschätzenden Nutzen für das spätere Leben bieten endlich die Exkursionen bei richtiger Verwertung durch die große Bereicherung an allgemeinen praktischen Kenntnissen. Der Anblick der im Felde arbeitenden Menschen, Tiere und Maschinen zu verschiedenen Zeiten bietet Anlaß zu Belehrungen über den Ackerbau und seinen Betrieb. Im Walde beobachtet man das Ausforsten, Abholzen und Aufforsten, die Anlage eines Meilers, Einrichtungen für die Wildfütterung im Winter, Eingatterung der jungen Schonungen u. dergl.; es werden also Aufklärungen über Pflege des Waldes und Wildes von seiten des Lehrers die eigenen Wahrnehmungen und Schlüsse ergänzen oder berichtigen. Lehm- und Thongruben und die damit verbundenen Ziegeleien, Steinbrüche der verschiedensten Art mit den begleitenden Anlagen, wie Kalk- und Gypsöfen, Kohlengruben, Bergwerke, Hütten und Hochöfen bieten hinreichenden Stoff zur Belehrung, auch wenn sie nicht eingehend (wie es sich nur mit einer kleinen Zahl von Begleitern ausführen läßt), besichtigt werden. Flüsse mit Wehren und Schleusen, die verschiedenen Mühlenanlagen und Fabriken daran veranlassen Gespräche über Ausnutzung der Wasserkraft im Dienste der Industrie u. s. w.

Diese Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, zu welch einem vielseitigen Bildungsmittel sich die Exkursionen neben der rein fachwissenschaftlichen Ausnutzung gestalten lassen. Daher ist die früher aufgestellte Forderung, die Ausflüge häufiger zu veranstalten, auch im Interesse dieser allgemeinen Bildungsresultate zu stellen. Drei officielle Exkursionen, zu welchen Schulnachmittage freizugeben sind, und an welchen alle Schüler der Klasse teilzunehmen haben, sind im Sommer wenigstens zu unternehmen, daneben aber so oft wie möglich freiwillige an schulfreien Nachmittagen oder nachmittags nach der Schule. Da die Knaben von Natur zu gemeinsamen Unternehmungen neigen, wenn nur eine einheitliche Leitung vorhanden ist, so wird auch die Beteiligung daran nicht fehlen. Es kommt nur darauf an, daß die Ausflüge so zwanglos gestaltet werden, wie die Rücksicht auf Ordnung, Disciplin und Gesundheit es gestatten. Wird dann der Schüler seinem Klassenstandpunkt entsprechend allmählich zu immer feineren Beobachtungen,

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

zu immer tieferem Verständnis der Natur geleitet, so wird sein Interesse stetig wachsen und sich auch selbständig bethätigen. Um dasselbe auch später rege zu erhalten, wenigstens so lange der Schule noch eine direkte Förderung möglich ist, empfiehlt es sich, derartige Ausflüge gelegentlich noch mit den Schülern der oberen Klassen vorzunehmen.

Eine Handhabung der Exkursionen, wie sie eben geschildert ist, setzt bei dem Lehrer nicht bloß die in seiner Fachbildung begründete Bekanntschaft mit den in der Umgebung häufiger vorkommenden Naturprodukten voraus, sondern verlangt auch Vertrautheit mit den äußeren Verhältnissen der Gegend, wie sie nicht auf einmal zu erlangen ist. Um sie zu erwerben muß Interesse für die Fragen des praktischen Lebens sowohl wie ein sicherer Blick für das Eigenartige und deswegen besonders Bemerkenswerte der Umgebung vorhanden sein. Vergleichende Beobachtungen auf eigenen Wanderungen und Reisen führen am leichtesten zu einer objektiven Beurteilung. Andererseits erfordern die öfteren Ausflüge eine bedeutende Aufopferung des Lehrers denn der große Zeitaufwand und die Anstrengung, welche die Leitung einer Exkursion verlangt, werden durch die Bereicherung des eigenen Wissens und selbst durch die Befriedigung und Freude, welche ein freier Umgang mit den Schülern gewährt, doch kaum aufgewogen. Stellt doch der Unterricht in der Naturbeschreibung auch so schon an die Thätigkeit des Lehrers außerhalb der Schulstunden überaus große und meist unterschätzte Anforderungen. Einrichtung, Ordnung und Erhaltung der naturgeschichtlichen Sammlungen sind, wie jeder Sachverständige zugeben wird, äußerst zeitraubende Beschäftigungen. Das Zusammenstellen der für den Unterricht nötigen Anschauungsmittel, die den Sammlungen zu entnehmen sind, und nachher das Wiedereinreihen der Objekte, nimmt ihm nicht nur die für die Erholung bestimmte Zeit der Unterrichtspausen, sondern auch noch manche weitere freie Viertelstunde, so daß dadurch Erleichterungen, wie sie das Fehlen schriftlicher Arbeiten und ihrer Durchsicht mit sich bringt, voll und ganz aufgewogen sind.*) Dieser Zeitmangel des Lehrers ist es auch hauptsächlich, welcher so manche theoretisch gestellte, als wohlbegründet und praktisch durchführbar anerkannte Forderungen (wie z. B. die häufiger zu veranstaltenden Exkursionen) thatsächlich nicht zur Ausführung kommen läßt.

Zum Schluß meiner Ausführungen, mit denen eine vollständige Aufzählung**) und kritische Beleuchtung aller einschlägigen Hülfsmittel natürlich nicht beabsichtigt sein konnte, sondern welche nur den Zweck hatten, dem Gange des Unterrichts folgend, einige in ihrer vielseitigen Brauchbarkeit noch nicht hinreichend gewürdigte Förderungsmittel näher zu beleuchten und zu empfehlen, will ich noch auf ein derartiges Hülfsmittel hinweisen, welches in der Hand des gereifteren und den Klassen der regelmäßigen Exkursionen entwachsenen Schülers von großem Nutzen sein wird. Ich meine ein Buch, welches ihm als Wegweiser durch die Umgegend dienen kann und seine selbständige Weiterbildung fördert. Dasselbe müßte enthalten eine kurz gefaßte Heimatskunde, mit besonderer Berücksichtigung der Bodenbeschaffenheit in geologischer Beziehung, und müßte Aufklärung geben über die im Bezirk häufiger vorkommenden Naturprodukte. Zur Pflanzenbestimmung liegen schon viele Lokalfloren vor, und wo solche nicht vorhanden sind, lassen sie sich auf Grund der für größere Gebiete geschriebenen leicht herstellen. Um über die in der Umgegend häufiger vorkommenden Tiere schnell und praktisch Aufschluß zu geben, müßte es vielleicht eingerichtet sein in der Art wie „Deutschlands Tierwelt von Gustav Jäger", welches nach Aufenthaltsort, Gestalt, Flug, Stimme u. dergl. eine Bestimmung ermöglicht auch von Objekten, die man nicht ganz in der Nähe hat beobachten oder gar untersuchen können. Die im Bezirk vorkommenden Mineralien, Gesteine und Petrefakten müßten im Anschluß an die Örtlichkeit resp. an die Schichten, in welchen sie vorkommen, angegeben werden. Eine kurze Charakteristik des Objektes müßte natürlich, um Irrungen möglichst auszuschließen, überall folgen, ebenso eine kurze Angabe über Schaden, Nutzen und Verwendung.

*) Vergl. Ref. der Dir.-Konf. von Westpreußen 1880 und These 11 (13) derselben.

**) Dieselbe geben die Kataloge der verschiedenen Lehrmittelhandlungen, zum teil auch G. Cordes, Katalog der geographischen Anschauungsmittel, ferner Baenitz, der naturwissenschaftliche Unterricht.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

zu immer tieferem Verständnis der Natur geleitet, so wird sein Interesse stetig wachsen und sich auch selbständig bethätigen. Um dassel[illegible] so lange der Schule noch eine direkte Förderung möglich ist, em[illegible]ch noch mit den Schülern der oberen Klassen vorzunehmen.

Eine Handhabung der E[illegible] bei dem Lehrer nicht bloß die in seiner Fachbildung begründete [illegible]häufiger vorkommenden Natur-produkten voraus, sondern verlang[illegible]hältnissen der Gegend, wie sie nicht auf einmal zu erlangen ist. [illegible]ir die Fragen des praktischen Lebens sowohl wie ein sicherer [illegible] besonders Bemerkenswerte der Umgebung vorhanden sein. Ve[illegible]nderungen und Reisen führen am leichtesten zu einer objektiven [illegible]eren Ausflüge eine bedeutende Aufopferung des Lehrers denn [illegible]ung, welche die Leitung einer Exkursion verlangt, werden durch [illegible] selbst durch die Befriedigung und Freude, welche ein freier U[illegible]aum aufgewogen. Stellt doch der Unterricht in der Naturbeschr[illegible] Lehrers außerhalb der Schul-stunden überaus große und meist [illegible] Ordnung und Erhaltung der naturgeschichtlichen Sammlungen [illegible]ird, äußerst zeitraubende Be-schäftigungen. Das Zusammenste[illegible]nungsmittel, die den Samm-lungen zu entnehmen sind, und [illegible]nimmt ihm nicht nur die für die Erholung bestimmte Zeit der [illegible]che weitere freie Viertelstunde, so daß dadurch Erleichterungen, [illegible] und ihrer Durchsicht mit sich bringt, voll und ganz aufgewogen [illegible] es auch hauptsächlich, welcher so manche theoretisch gestellte, als [illegible] anerkannte Forderungen (wie z. B. die häufiger zu veranstaltend[illegible]führung kommen läßt.

Zum Schluß meiner Aus[illegible]fzählung**) und kritische Be-leuchtung aller einschlägigen Hülfs[illegible]te, sondern welche nur den Zweck hatten, dem Gange des Un[illegible]gen Brauchbarkeit noch nicht hinreichend gewürdigte Förderungs[illegible]n, will ich noch auf ein der-artiges Hülfsmittel hinweisen, welche[illegible] der regelmäßigen Exkursionen entwachsenen Schülers von großem [illegible]es ihm als Wegweiser durch die Umgegend dienen kann und seine selt[illegible]ißte enthalten eine kurz gefaßte Heimatskunde, mit besonderer Berü[illegible]gischer Beziehung, und müßte Aufklärung geben über die im Be[illegible]e. Zur Pflanzenbestimmung liegen schon viele Lokalfloren vor, [illegible] sie sich auf Grund der für größere Gebiete geschriebenen leicht [illegible] häufiger vorkommenden Tiere schnell und praktisch Aufschluß zu [illegible]n der Art wie „Deutschlands Tierwelt von Gustav Jäger", we[illegible] Stimme u. dergl. eine Be-stimmung ermöglicht auch von Obje[illegible] beobachten oder gar unter-suchen können. Die im Bezirk vor[illegible]efakten müßten im Anschluß an die Örtlichkeit resp. an die S[illegible]egeben werden. Eine kurze Charakteristik des Objektes müßte [illegible]ießen, überall folgen, ebenso eine kurze Angabe über Schaden, [illegible]

*) Vergl. Ref. der Dir.-Konf[illegible]elben.

**) Dieselbe geben die Kata[illegible]m teil auch G. Cordes, Katalog der geographischen Anschauungsmittel, [illegible]ht.

© The Tiffen Company, 2007
TIFFEN Gray Scale
A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19
R G B W G K C Y M

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf