geplante Einrichtung des Gartens ward vom Kuratorium gutgeheißen. Auf den nächsten Seiten soll hiervon die Rede sein.

II. Einrichtung des Schulgartens.

Unser neuer Schulgarten besteht aus zwei Teilen. Der kleinere Teil in der Größe von 436 qm ist für die botanische Systematik bestimmt und zur Anzucht des für sämtliche städtische Schulen erwünschten Pflanzenmaterials. Daneben liegt das 1140 qm große Gebiet der biologischen Pflanzungen. Beide Teile des Gartens können vom Schulhofe aus direkt betreten werden. Es ist vorgeschlagen worden, den beiden verschiedenen Anlagen passenderweise Sondernamen beizulegen, die sich hoffentlich allgemein einführen. Der systematische Teil heißt Pflanzgarten, der biologische Teil Lehrgarten.

a) **Der Pflanzgarten.** Er besteht aus 47 teils 4, teils 5 m langen und 2 größeren Rabatten, meistens 1 m breit. Die Größe der Einzelbeete ist sehr verschieden, beträchtlicher für blütenarme Pflanzen, und für solche, deren Früchte, Wurzeln oder Rhizome gebraucht werden. Bezüglich der Pflanzenauswahl sind von den Fachlehrern sämtlicher städtischer Schulen Vorschläge eingefordert worden. Es ist dabei erstens Wert gelegt auf diejenigen Pflanzen, die am deutlichsten die Unterschiede der äußeren Gestaltung zeigen, sodann auf solche, die durch besondere Eigentümlichkeiten oder als Kultur- und Gartengewächse den Schülern interessant sind. Es wurde hier aber mit Rücksicht auf den Raum abgesehen von Pflanzen, die in den Gärten und auf den Feldern der nächsten Umgegend leicht in ausreichender Menge zu haben sind. Ferner kann es sich im Pflanzgarten nur um niedrige Pflanzen handeln, damit das Tageslicht überall heran kann. Ein besonderes, kleines Coniferenbeet muß uns erst die Zukunft bringen. Meist sind es ein- und zweijährige Pflanzen, aber die wichtigsten Stauden dürfen auch hier nicht fehlen. Da bei uns die Wiesen immer mehr verschwunden sind, so

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

wird versucht werden, die Wiesenpflanzen besonders zu berücksichtigen. Einzelne Grassorten sind bereits auf einer kleinen Zahl von Beeten angesät; es wird allerdings nicht ganz leicht sein, sie rein und artenecht zu erhalten. Ein Einzelbeet aber findet sich im Pflanzgarten für Mais. Angeordnet ist die Anpflanzung nach dem natürlichen System. Eins der längeren Beete enthält paralleladrige Pflanzen, von denen viele als Frühblüher oder unter andern Gesichtspunkten auch im biologischen Teile, dem Lehrgarten, vorhanden sind. Die meisten Beete des Pflanzgartens werden von den freiblättrigen netzadrigen Gewächsen eingenommen, ein Drittel dieses Terrains enthält verwachsenblättrige Pflanzen. Während im Lehrgarten, der wesentlich dem Unterricht an Ort und Stelle dient, die meist als Einzelexemplare vorhandenen Pflanzen zu schonen sind, steht aus dem Pflanzgarten alles, vielfach bis zu den Wurzeln zur Verfügung. Demgemäß wird hier jedes Jahr vieles neu zu säen sein. Bei alledem kann man, wie beim Schulgarten überhaupt, nicht nach einem Normalplan verfahren, sondern man wird örtlichen Bedürfnissen und anderen Sonderverhältnissen entsprechen müssen. Der Pflanzgarten soll aber nicht ausschließlich für Materiallieferung an die Schulen bereit sein. Es empfiehlt sich auch hier, daß die Schüler unter Führung der Lehrer oder für sich allein denselben von Zeit zu Zeit besuchen. Durch solche Besuche wird ein unauslöschlicher Eindruck von den Charakteren der einzelnen Pflanzenfamilien zu gewinnen sein. Hier ist die Stätte, wo schon die jüngsten Schüler nicht nur die Pflanzen und ihre Teile beschreiben, sondern auch Vergleiche anstellen können in allen Stadien der Pflanzenentwicklung, über den Vorgang und die Zeit des Keimens, über die Unterschiede der Bewurzelung, über Art und Zweck der verschiedenen Bestengelung, über Form und Stellung der Blätter, Blüten und Früchte, und wo selbst die ersten Bestimmungsversuche gemacht werden. Bei alledem sind wir hier im Garten aber weniger jener Gefahr ausgesetzt, der die alte Systematik vor Goethes Zeit meist verfallen war, und der auch die an totem Material in der Klasse geübte Unter-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

weisung leicht verfällt. Man darf nämlich über der Betrachtung der einzelnen Teile nicht vergessen, daß die Pflanze eine lebendige Einheit ist und muß im Unterricht schon früh darauf hinweisen, daß jene Teile Organe sind, die zusammenwirkend sich und das Ganze gestalten. So wird hier bereits dem Schüler das Bedürfnis erwachen, eine tiefere Einsicht zu gewinnen in den Zusammenhang jener Dinge, und es werden die Fragen zum Teil geweckt, deren Beantwortung in biologischer Hinsicht der wichtigere Teil der Anlage, der Lehrgarten, in Aussicht stellt.

b) **Der Lehrgarten.** Im Gegensatz zu dem Pflanzgarten, wo sich die Gewächse mit gleichen Lichtverhältnissen und meist auch mit derselben Bodenart begnügen müssen, haben wir den Lehrgarten so einzurichten, daß daselbst die der Natur abgelauschten Lebensbedingungen bestehen, Licht oder Schatten, Freiluft oder Windschutz, Trockenheit oder Feuchtigkeit, Humus oder Fels, kalkiger oder kalkfreier Boden, geselliges oder Einzelwachstum. Demgemäß konnte hier der landschaftliche Charakter der Anlage gewahrt werden, die nun, wenn sie sich plangemäß entwickelt, ihre besonderen Reize haben kann. Im Lehrgarten erscheint uns die Pflanze als Lebewesen, mit eigenartigen Leistungen und Ansprüchen, indem sie, um zu wachsen, um sich zu schützen und sich zu vermehren, auf die mannigfaltigste Weise den gegebenen Verhältnissen angepaßt ist oder sich dieselben dienstbar macht. Für jung und alt ist hier Gelegenheit zur Beobachtung von Naturwundern, an denen die Welt achtlos vorübergeht, trotz des lebhaften Wunsches, der jeden beseelt, solche Naturwelt um uns kennen zu lernen.

Unser Lehrgarten schließt sich unmittelbar an den Pflanzgarten an und ist ebenso wie dieser nach dem Schulhofe zu unmittelbar offen. Auf dieser Seite ist er eingefaßt von einer Reihenpflanzung solcher Bäume und Sträucher, die in Wald und Flur und auch in unsern städtischen Anlagen die häufigsten sind.*) Es sind

*) Schulplätze sollte man nie mit nur einer Sorte von Bäumen bepflanzen; oft ist auch am Rande des Platzes Raum für die verschiedenartigsten Sträucher.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

unter ihnen die früh blühenden Holzgewächse, vor allem diejenigen, wo die Uebertragung des Blütenstaubes durch den Wind stattfindet. Aber auch insektenblütige Sträucher haben wir hier, soweit sie auf den besonderen blütenbiologischen Beeten keinen Platz finden. In dieser Reihenpflanzung ist noch die Anordnung nach dem natürlichen System beibehalten, indem die Robinien, Goldregen etc. an die niedrigen Schmetterlingsblütler des Pflanzgartens sich unmittelbar anschließen und sich nach Osten zu in den Rosifloren etc. fortsetzen. Als Vor- und Zwischenpflanzen dienen in derselben Ordnung niedrige Ziergewächse, soweit sie an andern Stellen nicht vertreten sind. Die Kante dieser Anlage soll mit den wichtigsten ausdauernden Gräsern besät werden. Wenn durch den bevorstehenden Abbruch der alten Nebengebäude und ev. durch Verschiebung des Einfahrttores noch etwas Terrain verfügbar wird, so kann an dieser Stelle neben einer geringen Vergrößerung des Pflanzgartens und einem Coniferenbeet die Anpflanzung interessanter Einzelpflanzen und auch die Anlage einiger Versuchsbeete in Betracht kommen. Durch die Mitte jener Reihenpflanzung führt nun der Weg in den Garten hinein, zu einem geräumigen Kiesplatz, der ebenso wie zwei mit den verschiedensten Schling- und Klettergewächsen bestandene Lauben dem Aufenthalt ganzer Schulklassen dienen kann. Um diesen Platz herum ist in breiter ringförmiger Anordnung das Material angepflanzt zur Demonstration der vielen wunderbaren Einrichtungen und Vorgänge, durch welche die geschlechtliche Vermehrung der Pflanzen gesichert ist.

Auf der einen Seite handelt es sich um die Blütenbiologie, also wesentlich um die Bestäubung der Blüten, auf der gegenüberliegenden Seite um Früchte und Samen und die Einrichtungen zu deren Verbreitung. Unter den zahlreichen Gesichtspunkten, die hier in Frage kommen, muß eine sorgfältige Auswahl stattfinden. Ich beschränke mich auf kurze Skizzierungen.

Die Pflanzen, die durch den Wind bestäubt werden, und deren wichtigste Vertreter, Coniferen, Gräser, Kätzchen-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

blütler, wir an anderen Stellen des Gartens zu suchen haben, gelten für die älteren in der Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. Sie haben Blüten, aber keine Blumen. Hier sind die Vorrichtungen zur Vermittlung der Windbestäubung, zur Verhinderung der Selbstbestäubung und zur Begünstigung der Kreuzung verhältnismäßig einfach, aber doch wunderbar genug: getrenntgeschlechtliche Blüten oder Selbststerilität, reicher, trockener, leichter, flugfähiger Blütenstaub, besondere Narbenbildung und Narbenstellung, geselliges Wachstum oder Blütenreife zur Zeit, wo windiges Wetter ist und noch keine Laubblätter im Wege sind. Wunderbarer aber sind die Erscheinungen, die sich auf die Bestäubung durch Insekten beziehen, so daß, wie ein berühmter Naturforscher sagt, derjenige, der das nicht mit eigenen Augen gesehen hat, die Schilderungen für phantastische Erfindungen halten könnte.

Als Lockmittel, gleichsam als »Wirtshausschilder« für die Insekten, welche den Blütenstaub von einer Blüte zur anderen hinübertragen sollen, dienen erstens die »Schauapparate«. Da lockt die Pflanze durch die Größe, durch die Farbe der Blumenblätter, des Kelches, der Deckblätter, in anderen Fällen durch große Blütenstände oder durch besonders gestaltete oder gefärbte Randblüten. Auch das Reifestadium der Blüte oder der Ort, wo der Honig steckt, wird den Taginsekten durch besondere Farbe und durch die Saftmale verraten. Oft ist auch der Farbenkontrast gegen die Umgebung besonders auffällig, z. B. bei den Frühblühern unserer Laubwälder. Ein anderes wichtiges Lockmittel ist der Duft; seine Entwicklung tritt zugleich mit der Flugzeit der betreffenden Insekten ein, er leitet diese auf größere Entfernungen. Den Honigduft lieben die Bienen, Hummeln, Falter, aber es gibt eine Reihe Duftarten für die verschiedenen Insekten. Diese haben es auf den Honig und auf den Blütenstaub oder Pollen abgesehen. Doch findet man die ausgeprägtesten Honigsauger, die Schmetterlinge, nicht auf den reinen Pollenblüten; sie sind mit ihrem vorzüglichen Saugrüssel und dem im übrigen verkümmerten Mundapparat auf flüssige Nahrung angewiesen. Pollenblüten sind reicher

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

an Blütenstaub als andere, wo nur der Honig weggenascht wird. Der Pollen der Insektenblütler, den die Tierchen auf die Narben anderer Blumen übertragen sollen, ist klebrig oder rauh oder gar mit Stacheln besetzt. Außerordentlich vielgestaltig sind die Einrichtungen zur Ausscheidung und zur Ansammlung des Honigs in den Blüten, die Nektarien und die Safthalter, für uns zugleich interessant unter dem Gesichtspunkte, daß es umgewandelte Blütenteile sind. Wichtig ist die Lage der Nektarien. Sie liegen offen oder versteckt, je nachdem es für die Entführung und Uebertragung des Pollens nötig erscheint. Und darnach richtet sich der Besuch kurzrüsseliger oder langrüsseliger Insekten. Das sind solche Gesichtspunkte, nach denen hier die Auswahl der anzupflanzenden Gewächse erfolgt. Wir unterscheiden da Tagfalter- und Nachtfalterblumen, Bienen-, Hummel- und Wespenblumen, Fliegen- und Käferblumen. Die ersteren prangen wie die Falter selbst in leuchtenden Farben, die Nachtfalterblumen sind weiß oder gelb, am Tage oft geschlossen oder gar verschrumpft, wie bei der Nachtlichtnelke und beim Stechapfel, nachts offen und duftend. Als Lieblingsfarbe der Bienen und Hummeln gilt blau und violett. Ihnen sind die betreffenden Blumen aufs wunderbarste angepaßt. In vielen Fällen bieten die Blüten Anflugstellen und Stützpunkte. Durch ihre besondere Gestalt und durch die Lage der Organe ist auch die Art bedingt, wie der Blütenstaub sich dem Insekt aufladet. Die Honigbienen sind Schienensammler; unter den einsamen Immen gibt es Schenkelsammler, Kopf- Bauch- und Rückensammler. Zur Sicherung der Kreuzung zeigen die Blüten die verschiedensten Einrichtungen. Gegen Selbstbestäubung sind sie unter Umständen durch die Stellung der Organe gesichert. Viele sind vorstäubend oder nachstäubend, d. h. Staubbeutel und Stempel sind ungleichzeitig reif, oder sie sind verschieden lang, und die Bestäubung gelingt dann nur zwischen gleich hohen Organen verschiedener Blüten. Hier können die Schüler die Fruchtlosigkeit der Selbstbestäubung durch Versuch feststellen. Mannigfaltig sind auch Bewegungsvorgänge innerhalb der Blüte. Ist

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

z. B. bei der Kapuzinerkresse der Blütenstaub fortgeholt, der Staubbeutel verblüht, dann tritt die Narbe an dieselbe Stelle, und hier wird nun die Hummel auf dem Wege zum Honig den von einer jüngeren Blüte mitgebrachten Pollen abstreifen. Wenn keine Insekten kommen, dann zieht sich oft die Zeit des Stäubens in die Länge. Bekannt sind weiter die Schlagwerk-Einrichtungen, z. B. bei Salbei, das Pump-Werk der Schmetterlingsblüten, das Streu-Werk des Veilchens und sog. explodierende Blüten, wo bei Berührung derselben die Griffel vorschnellen. Auch hier wird der Schüler durch eigene Versuche belehrt, ebenso wie in jenem alten Versuch mit der Bleistiftspitze, der den überraschenden Vorgang bei der Bestäubung von Orchideen erläutert.

Für besonderen Schutz des Pollens haben solche Blüten gesorgt, die nicht über eine Menge davon verfügen, während eigentliche Pollenpflanzen, Hahnenfuß, Mohn, Rosen, Obstbäume ihn ganz offen darbieten. So sind die Röhren- und Lippenblütler etc. mit ihrer geringen Zahl von Staubfäden besonders geschützt, teils gegen Regen, teils gegen ungebetene Gäste. Da haben wir größere Oberlippen, Deckblätter, Haarringe. Bei den maskierten Blüten, z. B. Löwenmaul hat die Hummel sich besonders anzustrengen, um ins Innere zu gelangen. Zu den sog. Kesselfallenblumen, Aronstab, Osterluzei, haben nur die bestäubenden kleinen Fliegen Zutritt und bleiben gefangen, bis die Bestäubung vollzogen ist, und die Klemmfallenblumen, Hundswürger, Fettkraut, halten die schmarotzenden Tierchen gar an den Beinen oder am Rüssel fest, bis sie umkommen.

Im Interesse der Bestäubung bestehen auch noch besondere, auf Gegenseitigkeit beruhende und leicht zu beobachtende Beziehungen zwischen Blüten und Insekten. Erstere bieten verirrten oder fliehenden Insekten schützendes Nachtquartier. In anderen Fällen legen Insekten Eier in die Blüten. Für den Fall, daß die Fremdbestäubung ausbleibt, gibt es oft Blüteneinrichtungen zu nachträglicher Selbstbefruchtung.

Auch für den weiteren Schutz der sich nun ausbildenden

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Samen ist in mannigfaltiger Weise gesorgt, was an typischen Beispielen auf einem kleineren Nachbarbeet gezeigt werden soll. Freilich ist die Warnung am Platze, nicht alle besonderen Merkmale in der Ausbildung der Organe als Anpassung anzusehen. Die bionomische Betrachtungsweise ist, wie kürzlich ein Naturforscher sagte, nur eine Quelle für unsere Naturkenntnis. Es gibt noch andere Ausgangspunkte für erklärende Untersuchungen, z. B. für unsere Kulturpflanzen die Verhältnisse ihrer Heimat, für andere, wie wir unten sehen werden, die früheren Zustände der betreffenden Gegend. Den Fremdlingen gegenüber erlauben sich unsere Insekten manchmal grobe Gewalttätigkeiten, wie bei der Puffbohne und der Herzblume, wo die Hummel, um zum Honig zu gelangen, einfach die Blütenröhre durchsticht. Auf diese Weise erfährt die Blüte keine Gegenleistung. Fremdländische Pflanzen, für deren Düfte kein einheimisches Insekt zu haben ist, z. B. die Taglilie, bleiben unfruchtbar, wenn sie nicht durch uns künstlich bestäubt werden. Jedenfalls wird die künstliche Bestäubung im Schulgarten geübt, und dabei wird der Unterricht auf die Fragen der Bastardbildung und auf die gärtnerischen Methoden der Züchtung neuer Formen eingehen können. Die Beziehungen der Pflanzen zur Insektenwelt aber, die so ausgiebig nur in einer solchen Anlage zu beobachten sind, werden den Schülern, die sich als Insektensammler betätigen, ihre Tätigkeit erst recht interessant und fruchtbar machen.

Bei der unendlichen Mannigfaltigkeit der Erscheinungen dieser Blütenstudien, ist es nun unerläßlich, auch solche Erfahrungen zu sammeln, welche darauf hinführen können, daß der Entwicklung der so verschiedenartig gestalteten Teile aller Arten von Blüten vielleicht ein einfaches Entwicklungsprinzip zugrunde liegt, nämlich die durch Goethe begründete Lehre von der Metamorphose der Pflanzen, eine Lehre, welche die Formverschiedenheit der Organe auf Umwandlung der einfacheren Urformen zurückführt. Es gelingt heute durch besondere Kulturbedingungen, solche Umwandlungen willkürlich hervorzurufen; im Lehrgarten aber werden wir leicht

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

etliche Beispiele sammeln können, die uns wenigstens Anknüpfungspunkte zur Erläuterung dieser Lehre bieten, welche mindestens mit den Primanern etwas ausführlicher, auch in literarhistorischer Beziehung zu behandeln ist. Neben dem großen halbringförmigen blütenbiologischen Beete ist deshalb eine kleine Gruppe vorgesehen, mit Pflanzen, wo die Abstammung der Blütenteile von den Blättern mehr oder weniger in die Erscheinung tritt. Da sind Beispiele der fortschreitenden und der rückschreitenden Metamorphose*) z. B. Tulpen, die, wie Goethe es ausdrückt, sich im Uebergange von den Stengelblättern zur Krone gleichsam übereilen, Pflanzen mit gefärbten Kelchen, mit doppelter Krone, Uebergangsformen von Blatt zu Staubfaden, zu Stempel, halbgefüllte und gefüllte Blüten, Durchwachsungen, Vergrünungen, z. B. die grüne Rose, Pelorien usw.

Ich komme nun zu dem zweiten Halbring-Beet, wo es sich um Einrichtungen zur Verbreitung der Früchte oder Samen handelt, und zwar bei niedrigen Pflanzen, während Beispiele für Bäume und Sträucher in den besonderen Gruppen derselben vorgesehen werden. Zur Verbreitung durch den Wind haben wir flugfähige Früchte und Samen, mit Flügeln, mit Fallschirmen, mit blasigen Hüllen, mit Wolle, Federn, Haaren, beweglichen Fruchtstielen, Schweb- oder Rollvorrichtungen, staubförmige Samen etc. Ebenso mannigfaltig ist die Verbreitung durch Tiere, z. B. der Samen fleischiger Beeren durch Vögel, der Kleb- und Hakenfrüchte durch Pelztiere, leichterer Samen mit Naschgelegenheit durch Ameisen, deren Straßen manchmal mit gewissen Gewächsen förmlich belagert sind u. s. w. Die Mittel zur Verbreitung der Samen durch Wasser sind bei den Wasserpflanzen zu bedenken. Schattengewächse, die weder auf den Wind noch auf Tiere

*) Erscheinungen der rückschreitenden oder unregelmässigen Metamorphose bezeichnet man heute als Missbildungen und behandelt sie besonders. Aus didaktischen und historischen Gründen ziehen wir sie hierher. Es sind unvollendete Metamorphosen. Die einst sogenannten zufälligen Metamorphosen stellen wir dagegen übereinstimmend mit der heutigen Anschauung zu den Pflanzenkrankheiten.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

rechnen können, zeigen uns interessante Schleudervorrichtungen, wie das Kräutchen »Rühr mich nicht an«, Impatiens, und andere Gewächse unserer Waldtäler. Die Einrichtungen zur Spannung und Entspannung der Teile und Gewebe sind dabei wieder sehr mannigfach. Berühmt ist Goethes Bericht von dem Samen der Acanthuspflanze, den er nachts gegen den Deckel der umhüllenden Schachtel springen hörte. Für die zufällige Einbürgerung fremder Gewächse bei uns haben wir lehrreiche Beispiele. Es gibt ferner kriechende und hüpfende Früchte; andere bohren sich selbst in die Erde ein. Dergleichen beruht auf hygroskopischem Verhalten, d. h. auf Empfindlichkeit gegen Luftfeuchtigkeit. Die Samen der uns aus unseren Anlagen bekannten Tamarix gallica soll durch Insektenlarven, die darinnen sind, hüpfende Bewegungen ausführen. Unser Zymbelkraut, an altem Gemäuer, schiebt seine Früchte in die Gesteinsspalten. Manchmal reifen unterirdische Samen nach, wenn die oberirdische Fruchtbildung ausfällt.

Wie die Blüten, so sind auch die Früchte gegen Tiere geschützt, die keine Gegenleistung aufweisen, besonders im Stadium der Unreife, z. B. durch scharfe oder giftige Stoffe, durch Gerüche, durch Stacheln, durch besondere Hüllen. Gegen Nässe besteht Schutz durch hygroskopische und andere Vorrichtungen, gegen Kälte u. a. durch Oelgehalt. Wo dem Keimen Hindernisse entgegenstehen, finden wir einen besonderen Samenreichtum.

Im Schulgarten ist allenthalben reichlich Gelegenheit, die Keimungsvorgänge zu beobachten. Ueber die inneren Wandlungen, auch z. B. die Stoffumwandlung der Reservestärke in Traubenzucker belehrt uns das Mikroskop. Aeußerlich zeigen wir die oft ganz gewaltige Schwellungsenergie der Samen, die Entfaltung des Keimlings, die Richtungen des Wachstums und die fortschreitenden Wandlungen im Sinne der künftigen Funktionen und der Metamorphosenlehre.

Eine solche Betrachtung ist nun auch in hohem Maße angebracht bei denjenigen Pflanzenorganen, die im Gegensatz zu den bisher über geschlechtliche Fortpflanzung

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

gemachten Mitteilungen der sog. vegetativen Vermehrung dienen. Es sind die Sproßformen oder Sproßmetamorphosen, die wir als Ausläufer, Ausläuferknollen, Rhizome, Rhizomknollen und Zwiebeln kennen, und die gleichzeitig als Nahrungsspeicher für überwinternde und als Erzeuger neuer Pflanzen in Betracht kommen. Dem letzteren Zweck dienen die Brutknospen, die Adventivknospen; künstlich wird nachgeholfen durch Ableger, Absenker, durch seitlich und an der Spitze wurzelnde Zweige, durch Stecklinge und Schnittlinge. Neben dem großen Beete für Samenverbreitung ist ein kleines Terrain für Pflanzen und für Versuche der angedeuteten Art bereit. Wildlinge zu Veredlungsversuchen können ebenfalls vorhanden sein. Auf jenes Beet gehören auch Wurzelmetamorphosen, Knollenwurzeln, Winter- und Sommerknollen, Haftwurzelpflanzen, während besondere Stengel- und Blattumbildungen, Ranken, Flachssprosse, Dornen, Stacheln usw. an anderer Stelle zu besprechen sind.

In dem bisher behandelten zentralen Teile des Gartens hatten wir hauptsächlich die Beziehungen ins Auge gefaßt, die der Vermehrung der Pflanzen dienen. Oestlich von diesem Gebiete enthält der Garten zwei Beetkomplexe zur Demonstration von Ernährungs- und Wachstumsverhältnissen. Da handelt es sich, abgesehen von dem Atmen, das besser an Keimen und aufgehenden Blüten gezeigt wird, um das Essen und das Trinken der Pflanzen, d. i. um Assimilation der Kohlensäure aus der Luft und um Wasseraufnahme. Für die älteren Schüler gedeiht hier wieder mikroskopisches Material zum Studium der Stoffe, aus denen die Pflanze sich aufbaut, welche sie aufnimmt und ausscheidet, welche sie hervorbringt und aufspeichert, ferner zur Beobachtung anatomischer Verhältnisse, der Zell-, Kanal- oder Gefäßsysteme in den je nach Licht oder Schatten, Wärme oder Kälte, Trockenheit oder Feuchtigkeit verschiedenartigen Anpassungen. Auf den Beeten aber kann jeder Beobachter ohne weiteres sehen, wie durch die äußere Gestaltung der Pflanze in allen Fällen für hinreichende Kohlensäure-Aufnahme aus der Luft, ferner für die

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Regulierung der Zu- und Abführung des Wassers gesorgt ist. Zur Veranschaulichung der ersteren Einrichtungen dient das südliche der beiden Beete, wo Pflanzen verschiedenster Standörter in ihrer Form die mannigfachen Anpassungen an die gewohnten Licht- und Wärmeverhältnisse verraten. Da stehen also Schatten- und Lichtpflanzen, die je nachdem, Groß- oder Kleinblättrigkeit, Blattreichtum oder Blattarmut zeigen sollen. In besonderen Fällen sehen wir gefaltete Blätter, Verschiedenblättrigkeit, z. B. bei Pyramiden, Schlitzblättrigkeit bei Zylinderpflanzen, Verlängerung, Drehung und Neigung der Blattstiele, eigentümliche Anordnung und Stellung der Blätter bei Rosetten- und Kompasspflanzen, Nachbarstellung derselben bei kriechenden und sog. Mosaikpflanzen, Teilung, Durchlöcherung und Größenunterschiede; das alles sind Mittel, durch welche es möglich wird, daß das Licht alle Teile des Blattmantels trifft. In warmen und kalten Gegenden finden sich viele immergrüne Gewächse. Bei Trockenpflanzen mit reduzierten Blättern übernehmen manchmal die Stengel und Stiele durch Ausbildung vermehrter Spaltöffnungen die Assimilation, in andern Fällen, z. B. wenn die Blätter zu Ranken umgebildet sind, bilden sich zu dem Zweck große Nebenblätter. Oft nimmt man Tag- und Schlafstellung der Blätter wahr, positive und negative Lichtwendigkeit. Manchmal beobachtet man mechanische Reizwirkungen, wie wir sie auch bei anderen Gelegenheiten und bei anderen Pflanzenteilen kennen. Licht und Wärme sind Bedingungen des Wachstums, letztere besonders in der Zeit der Fruchtreife zur Bildung der Reservestoffe. Zwergwuchs ist Folge mangelnder Wärme. In dem hier behandelten Kapitel fallen uns viele Charakterpflanzen wärmerer und kälterer Gegenden ein. Lichtsuchend sind auch die an anderer Stelle erwähnten flechtenden und windenden, rankenden und kletternden Pflanzen. Bei anderen, z. B. dem Epheu streben nur die Blütensprossen nach dem Lichte. Am Kürbis, Hopfen usw. ist der Unterschied in der Schnelligkeit des Wachstums tags und nachts evident. Auf verschiedene Assimilationsverhältnisse deuten auch die Abnormitäten in der

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Laubfärbung hin, sei es Jugend-, Sommer- oder Herbstfärbung; dergleichen ist besonders an Bäumen des Gartens zu beobachten. Daran schließt sich die Erörterung der Bedeutung des Laubfalls und des Winterschlafs der Pflanzen. Beiläufig enthält dieser Teil des Gartens noch die Versuchsanlage einer kleinen Blumenuhr mit solchen Arten, wo sich das Erschließen der Blüten am auffälligsten an bestimmte Stunden hält, zwischen 3 Uhr früh bis Sonnenuntergang. Das kreisförmige Beet ist nach den Himmelsrichtungen orientiert, so daß die Gewächse, welche am Mittag aufblühen, im Süden stehen.

Nördlich von dieser Partie des Gartens ist das zweite der Pflanzenernährung geltende Beet mit Sonderbeispielen für Verschiedenheiten in der aufsteigenden Saftströmung und der Wasserausscheidung oder Transpiration. Die Wasserzuleitung ist bei den Pflanzen dieses Beetes durchweg zentripetal; die zentrifugale Ableitung des Regenwassers im Kreise der sogenannten Traufe sieht man an den Bäumen des Schulplatzes. Auf dem Beete gibt es demnach Pflanzen mit entwickelter Hauptwurzel, Zwiebelpflanzen, Pflanzen mit Rinnenblättern, Wasserbecken, besonderen Blattstellungen etc., anderseits aber auch regenscheue, die durch Träufelspitzen, Haarleisten, schwer zu benetzende Blattspreiten sich des Regenwassers erwehren. Die physiologischen Umstände der Saftströmung erfordern hier wie bei dem Abschnitt über Assimilation für die älteren Schüler eine Reihe experimenteller Darlegungen mit physikalisch-chemischem Einschlag. Die Saftströmung selbst wird u. a. an durchscheinenden Stengeln gezeigt, mit gefärbtem Wasser. Die wichtigsten äußerlich wahrnehmbaren Regulierungsvorrichtungen für den aufsteigenden Saftstrom sind verschieden, je nachdem sich die Pflanze auf starke oder schwache Verdunstung eingerichtet hat, gemäß den feuchten oder trockenen Bodenverhältnissen des natürlichen Standortes. Im ersten Falle haben wir große Blattflächen, schwache Oberhaut. Das Mikroskop zeigt lockeres Gewebe, oft dem bloßen Auge durch helle Flecken kenntlich. Die Spaltöffnungen sind

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

vermehrt, bis auf die Oberseite der Blätter herauf; sie sind gegen Verstopfung durch Staub und Wasser besonders geschützt durch Wälle, Wachs, Haare oder Einrollung des Blattes. Ueber das Quantum des aus einer Blattpflanzenvase durch die Stengel aufsteigenden und schwindenden Wassers sind die Schüler gewöhnlich erstaunt. Umgekehrt gegen zu starke Verdunstung schützt schon in gewöhnlichen Fällen die Lage jener Spaltöffnungen auf der Unterseite der Blätter, sowie die automatische Kraft ihrer Schließzellen, welche bei Trockenheit die Verdunstungshöhle zusperren. Die der Austrocknung mehr ausgesetzten Gewächse, die Trockenpflanzen der Wüsten, der Steppen, der Heiden, der baumlosen Höhen sind besonders geschützt durch Reduzierung jener Spaltöffnungen, äußerlich durch dicke Oberhaut, Firniß-, Kork- oder Schuppenbildung, Drüsen-Entwicklung, Filz, Verkleinerung der Blattflächen, Umbildung derselben zu Stacheln, Ruten. In anderen Fällen besteht Schutz durch Nebenblätter, Scheidenbildung. Ferner sind die Fettgewächse zu nennen, die das Wasser in günstiger Zeit aufspeichern, die Polsterpflanzen, die es zurückhalten, Zwiebel- und Knollenpflanzen, besonders des Steppenklimas, die früh blühen und sich bald ausleben, ehe die Hitze kommt. Durch solche Abteilungen des Gartens ist auch dem geographischen Unterricht gedient, da sie Pflanzen enthalten, die für weite Gegenden des Erdballs typisch sind, wie auch umgekehrt ein Pflanzencharakter nur verstanden werden kann im Zusammenhang mit den Verhältnissen seiner Heimat.

Handelte es sich auf den letzten Seiten wesentlich um die Reaktion der pflanzlichen Ernährungsorganisation auf klimatische Einflüsse, um die Aufnahme der wichtigsten Pflanzenbildner, Kohlenstoff und Wasser, so wird das, was der Erdboden zur Ernährung beiträgt, am besten da besprochen, wo es sich im pflanzengeographischen Zusammenhange speziell um die Gewächse unsrer Heimat handelt. Wir haben in der Nachbarschaft der vorhin behandelten Anpflanzungen ein Beet für Stickstoffpflanzen, auch zum Studium der Knöllchen-Bakterien, zum Verständnis

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

der Grün-Düngung. Hier schließen sich sachgemäß andere Symbiosen an, Pilzwurzeln und im Gegensatz dazu Schmarotzergewächse. Schuppenwurz hat sich leicht an einer Hasel ansiedeln lassen, mit Orobanche Galii ist mir's auch schon einmal gelungen. Die Schmarotzer lassen uns auch andere Pflanzenkrankheiten und deren Ursachen bedenken, Pilze, tierische Schädlinge, Gallenbildungen. Verschiedenes wird auf unserem Beete allmählich zusammengepflanzt werden können, während anderes sonst im Garten oder draußen spontan zu erlangen sein mag.

Neben diesem Beete haben wir ein solches für das Kapitel „Pflanzenschutz." Wir denken da an Wetterschutz im Sommer und Winter, auch gegen den Wind, an Knospenschutz, besonders aber an Schutzeinrichtungen gegen Tiere, an abwärts gerichtete Stacheln, Borsten, Haken gegen Mäuse, an aufwärts zeigende Stacheln und Dornen, Brennhaare, Gerbstoffe, Gift und Bitterstoffe gegen Weidevieh, Beispiele dazu wählen wir u. a. aus der Nachbarschaft der Sennhütten, der ungarischen Pußtenhöfe etc. Ferner nenne ich Filz, Klebstoffe, Wasserbecken, Drüsenhaare, Milchsaft besonders gegen Schnecken und Insekten, Gerüche, Oele, Kieselsäure, kleine Krystalle, Schreck- und Schutzfarben gegen verschiedene Tiere. Bemerkenswert ist der Schutz durch Ameisen, ein Kapitel, das durch bedeutende Gelehrte aufgeklärt ist, dessen wunderbarste Exempel wärmeren Gegenden angehören. In unseren Gärten und Fluren finden sich aber doch drastische Beispiele von »Ameisen-Restaurants«, wo den Tierchen Süßigkeiten zu teil werden, wofür sie nagende Insekten, z. B. die räuberischen Blattkäfer fortscheuchen. Auch andere Arten von Tier-Symbiose dürfen hier herangezogen werden; vorsichtig ist beim Pflanzenstudium der Begriff »Nachäffung«, Mimikry, zu behandeln, doch wird man nach dem Vorgange von F. Ludwigs »Biologie der Pflanzen« einige Beispiele heranziehen dürfen. Drastischer und überzeugender sind die vielen Beispiele von Tier-Mimikry, denen wir im Schulgarten aufzulauern suchen, von denen aber auch manche von uns vorbereitet werden können, wie die Kapsel-Nachäffung des kleinen Braunwurz-,

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

rüßlers, der alljährlich auf meinen sich selbst aussäenden Braunwurz-Pflanzen in zahlreichen Exemplaren erscheint.

Wir wenden uns nun der westlichen Partie des Gartens zu. Hier befindet sich ein zur Anlage von Wasserbecken geeignetes Terrain, das allerdings erst nach dem leicht zu bewirkenden Anschluß der Wasserleitung in volle Benutzung genommen werden kann. Die Flora und Fauna, auf die es hier ankommt, findet sich in der wasserarmen Flur der nächsten Umgegend nicht. Vorläufig wollen wir einige kleine Wasserbecken aus Fässern herstellen, neben einem kleinen Sumpfterrain. Nur das verdunstete Wasser braucht ersetzt zu werden; ein Abfluß ist unnötig. Im Winter werden die Becken zugedeckt. Die in Betracht kommenden Pflanzen sind für physiologische und biologische Beobachtung besonders wertvoll. Auch stellt eine solche, wenngleich kleine Wasseranlage eine Lebensgemeinschaft von Pflanzen und Tieren dar. Herrlich ist das Studium der mikroskopischen Pflänzchen und Tiere des Wassers; ehe der Frühling erwacht ist, kann hier der biologische Unterricht der Ober- und auch der Mittelklassen ein volles Genüge finden, und erst das Studium dieser Welt der Ur-Organismen bedingt das Verständnis der höheren Formen. Einige grössere Wasserpflanzen werden isoliert in kleine Becken eingesetzt; das gilt auch von besonders interessanten kleineren Gewächsen, wie Wasserpest, Valisneria, Wasserfarnen etc., die in besonderen kleinen Glasaquarien auf alten Baumstümpfen des Gartens verteilt sind, und falls nächstens eigene naturwissenschaftliche Schul-Räume zur Verfügung stehen, in diesen durchwintert werden können. Das Wasser unserer Behälter wimmelt bald von allerhand kleinen und größeren Tieren, von Krebstierchen, Schnecken, Wasserwürmern, Wasserinsekten, deren Entwicklung nur hier unsern Schülern von uns gezeigt werden kann. Andere Tiere lassen sich, wenn man will, einsetzen. Den Schülern steht es frei, Zuchtgläser für Insekten, kleine Terrarien aus einfachsten Gläsern aufzustellen. Neben den Wasserbecken, ist leicht ein kleines Moorbeet mit Brockenpflanzen anzulegen. Einzelne derselben hielten sich bei mir jahrelang, selbst die

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Zwergbirke und Linnaea; unverwüstlich war Alpenmilchlattich, Andromeda, Sumpfblutauge. Auch Moosbeere, Brockenmyrte, Tannenbärlapp waren nicht undankbar. Die fleischfressenden Sonnentaupflanzen muß man nach den Erfahrungen in Herrn Dr. Niemeyers botanischer Muster-Anlage manchmal erneuern. Auch die Rauschbeere ist stets nach ein oder zwei Jahren eingegangen. In die Nachbarschaft der Wasserbecken wird das Alpinum verlegt, das sich jetzt noch an einer anderen Stelle, im alten kleineren Schulgarten befindet.

Ich komme nun zu den Randpartien des Gartens, deren Anlagen wesentlich der Heimatkunde und auch kulturwissenschaftlichen Zwecken dienen. Die Ostseite ist mit Gebüsch besetzt, das durch allmählichen Ersatz den Charakter eines südharzischen Mischwaldes annehmen und in seinem Schatten, über der Erde und in der Erde vieles Beobachtungswerte vereinigen soll, bis herab zur Insektenwelt des Mooses und zur mikroskopischen Tier- und Pflanzenwelt des Humusbodens. Der südliche Teil dieses Geländes wird die wichtigsten Pflanzen des weiteren südharzischen Waldes aufnehmen. Daran schließen sich solche der näheren Wälder und Höhen an, und noch weiter nördlich die Seltenheiten unseres Hohen Berges, des Schlößchenkopfes.*) Hier sind aus Gesteinen der unteren bunten Sandsteinformation, aus Rogensteinen, kleine Felsbänke angelegt, teils schattig, teils sonnig, zur Aufnahme der Schatten- und Sonnenpflanzen jener Höhe. Unter den ersteren befinden sich das Immblatt und der offizinelle Steinsamen. Für diese Anlagen botanischer Heimatkunde kann zur Orientierung Herrn Lebing's großes Herbarium dienen, das ein besonderes Zimmer erfordernd, leider bis jetzt wegen Raummangels schlecht zu handhaben war und noch der Bearbeitung harrt. In ihm sind die Verdienste des verstorbenen Kollegen um die botanische Erforschung der Umgegend, die in natur-

*) Eine volle Aufforstung des Hohen Berges wäre im Interesse der im Schälwald und auf den sonnigen Hängen erhalten gebliebenen Pflanzen nicht wünschenswert.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

wissenschaftlicher Beziehung überhaupt noch wenig aufgeklärt ist, versteckt.*) Unsere Waldpartie birgt Pflanzen, die in ihrer Entwicklungszeit aufeinander folgen, also Frühblüher, Sommerblüher, Spätblüher. Für die ersteren besteht hier der Vorteil, daß die Wurzelstöcke während des Sommers gegen Austrocknung geschützt sind und auch gegen Verunkrautung seitens aufdringlicher perennierender Pflanzen, die in unserm Gymnasialgarten bisher eine schlimme Rolle spielten, kriechender Hahnenfuß, Geisfuß, Ackerwinde, Milchglocke, Quecke. Dagegen wird man wie bei anderen Lebensgemeinschaften, auf Wiesenbeeten, Getreidebeeten, so auch hier diejenigen Unkräuter, die wir mit den erwünschten Pflanzen aus dem Walde zufällig ansiedeln, nicht durchweg ausrotten. Es sind fremden Unkräutern gegenüber die »Platzhalter». In der Nachbarschaft dieser beabsichtigten kleinen Waldanpflanzung nun befinden sich einheimische Alluvial-Pflanzen, zwischen den unserer Flur eigentümlichen Findlingsblöcken, den hier als Kieslinge oder Keßlinge bekannten Braunkohlensandsteinen. Weiterhin folgen andere Boden- und Gesteinsarten unserer Gegend mit den diesen verschiedenen Standörtern zugehörigen Charakterpflanzen. Für viele dieser letzteren, die aus entfernten Gegenden bekannt, hierzulande sozusagen insular vorkommen, spielt die Frage nach ihrer historischen Herkunft eine Rolle. Das ist eine Frage, die schon bei den Brockenpflanzen aufgeworfen werden konnte. Ebenso betrifft sie unsere Salzpflanzen von Artern, von der Numburg, im Gebiete der Salzquellen, auf jüngerem Boden und da, wo am süd-

*) Eine Huldigung ist dem Andenken von Herrn Lebing kürzlich zuteil geworden durch einen Aufsatz, den Herr Lehrer Wein zu Helbra in dem Fedde'schen Repertorium für 1911 veröffentlicht hat. Es handelt sich um drei Rosen-Varietäten, die am hohen Berge wachsen, und die Wein als R. rubiginosa L. var. Beckeri. R. Jundzilli, Bess. var. Jacobsii und R. dumetorumu Thuill. var. Lebingii bezeichnet. In Bezug auf letztere heisst es da weiter: „Gewidmet ist die neue ausgezeichnete Form dem Andenken von Carl Lebing (*19. Jan. 1839, † 4. Febr. 1907), Lehrer am Gymnasium zu Sangerhausen, dem hochverdienten Erforscher der Flora seiner langjährigen Wirkungsstätte, dem Endecker von Ventenata dubia, Tordylium maximum am südlichen Harze, dem es leider nicht vergönnt war, die Früchte seines jahrelangen Fleisses einzuernten".

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

lichen und westlichen Kiffhäuser Gips des mittleren Zechsteins zu Tage tritt. Diese Pflanzen sind durch den Salzgehalt des Bodens begünstigt und zum Teil vermöge ihrer Anpassungsfähigkeit aus den nicht allzuweit zurückliegenden Gletscher- und Zwischeneiszeiten zurückgeblieben. Es gelingt ganz gut, die meisten dieser Salzpflanzen auf längere oder kürzere Zeit im Garten anzusiedeln, indem man hie und da dem Gießwasser ein klein wenig Kochsalz beimischt. Einige derselben, die Artemisien, Glaux etc. sind mir noch nie ausgegangen. Andere z. B. Salicornia werden alle paar Jahre ersetzt. Selbst die Darmalge aus dem Arterner Solgraben, die ich in einem Akkumulatorglase zwischen einigen Steinen der Salzpflanzen-Plantage unterbrachte, und die ich im Zimmer überwinterte, lebt nach Jahr und Tag weiter. An die Salzflora schließen sich andere Relikten aus der Eiszeitperiode an, besonders auf Gips wachsende, z. B. vom Zechsteingürtel des Harzes die seltene Spießweide und andere. Nur mit dem Gips-Fettkraut der Felsen von Stempeda ist mir die Ansiedlung nicht gelungen. Für solche Gipspflanzen haben wir im Lehrgarten auf seiner Nordseite ein mit Gipssteinen versetztes Terrain reserviert, als Fortsetzung einer aus den Kalk- und Rogensteinen der nächsten Umgegend gebildeten Anlage für Kalkpflanzen. Wir sind hier am Südharz in der glücklichen Lage, die Reihenfolge der Haupt-Gesteinsschichten, vom Altertum der Erde bis zur Neuzeit, der Reihe nach aufzuweisen, mit Ausnahme der Jura- und der Kreideperiode, indem der Harz als Erhebungszentrum anzusehen ist und die ihm anlagernden, nach Süden zu einfallenden Schichten im Randgebirge zu Tage treten. Zur Erklärung der großen Mannigfaltigkeit unserer Südharz-Flora, aber auch aus allgemein heimatkundlichen Rücksichten haben wir nun alle Veranlassung, in unserem Schulgarten die geognostischen Verhältnisse unserer in dieser Beziehung überaus interessanten und bergmännisch zukunftreichen Sangerhäuser Gegend zu bedenken.*) Solchem

*) Auch sonst sollte man im Sinne der in anderen Ländern beliebten »Freiluft-Museen« die öffentlichen Anlagen der Städte nicht nur mit Zier-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Zwecke soll eine kleine Anlage dienen, die aus Schichtgesteinen unseres Kiffhäusergebirges besteht, und in der Aufeinanderfolge derselben auch von den Schichtungs-Verhältnissen des südöstlichen Harzrandes eine Ahnung geben kann. Den Gesteinen des Rotliegenden mit dessen verkieselten Palmen und Urtannen*) lagert sich in dünner Schicht der Kupferschiefer mit seinen Versteinerungen auf und dann Zechgestein und Gips. Hier haben wir nun Gelegenheit, aus den beiden so verschiedenen Florengebieten des nördlichen und des südlichen Kiffhäusers die Charakterpflanzen anzusiedeln. Es sind das besondere Pflanzengebiete, indem hier im Gegensatz zu den geologisch ähnlichen Tälern und Höhen des benachbarten Südharzes Armut an Feuchtigkeit herrscht. Der geringeren Zahl der dem Rotliegenden des nördlichen Kiffhäusers angehörigen kalkfliehenden, vulgo Kieselpflanzen steht am südlichen Kiffhäuser ein großer Reichtum von Zechstein- und Gipspflanzen gegenüber, deren Gedeihen hier mit der klimatisch bevorzugten Lage dieser Frankenhäuser Gipsberge zusammenhängt. Was aber ihren Ursprung anbetrifft, so charakterisieren sie sich, ebenso wie die Salzpflanzen, großenteils als Steppenpflanzen und sind also wohl aus östlichen Gebieten, wo ihre Heimat ist, zu uns gekommen, zu einer Zeit, wo, nach dem Verschwinden der Gletscherperiode unsere Gegend Steppencharakter hatte. Aus ihrer großen Zahl nenne ich hier nur das bekannte Kiffhäusergras. Wie dieses, so sind auch andere von hohem biologischem Interesse und z. T. von eigenartiger Schönheit. Ihre Ansiedlung auf Gipsboden gelingt meistens gut.

Die Verhältnisse, die wir für derartige Pflanzen im

---

gewächsen bestellen; man sollte darin zum Studium der Heimatkunde Veranstaltungen treffen für natur- und kulturwissenschaftliche Belehrung. Seit Jahren besteht hier der Wunsch, in unserem durch das Rosarium des Vereins Deutscher Rosenfreunde berühmten Stadtpark eine kleine »geologische Wand« zu errichten mit den Gesteinsschichten unserer Gegend. Die Bergverwaltung in Eisleben und Herr Prof. Zacke in Berlin, der Schöpfer der geologischen Wand im Humboldthain haben ihre Hülfe zugesagt, aber noch fehlen die Mittel.

*) Die Kieselhölzer verdanke ich Herrn Dr. med. Hoffmann in Ringleben, der sie dort im Schotterbereich des nordöstlichen Kiffhäusergebirges hat sammeln lassen und die Güte hatte, sie uns zuzusenden.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Garten schaffen, sowie die gleichzeitig bekannt zu gebenden klimatischen Einflüsse leiten die Schüler schon früh an, auf diese Dinge zu achten, mag sich der Lehrer auch sonst bezüglich besonderer in Betracht kommender Stoffe, des Kali's, des Stickstoffs, des Phosphors etc., und bei den Kulturpflanzen bezüglich der Düngungsmethoden auch auf wenige charakteristische Versuche beschränken.

Dem Verständnis besonderer Seiten des Kulturlebens einst und jetzt dienen nun zum Schluß noch einige Beete mit Gespinst- und Farbpflanzen, Gewürz-, Heil- und Giftpflanzen.

Es könnte weiter eine Reihe von Dingen erwähnt werden, die man anderswo mit dem Schulgarten in Verbindung gebracht hat, z. B. meteorologische Beobachtungen, nicht nur im Dienste der Physik, sondern der phänologischen, d. i. der jahreszeitlichen Betrachtung der Pflanzen- und Tierwelt, ferner praktische Hinweise auf die Tierschutzpflicht, indem für Nistgelegenheit und Futterplätze gesorgt wird. Leicht beschafft ist eine Sonnenuhr.

Ich habe seinerzeit für ein einzelnes Gebiet gezeigt, wie der physikalische Lehrer seinen Unterricht in mannigfache Beziehung bringen kann zu den anderen Wissenschaften*). Auch für den übrigen naturwissenschaftlichen Unterricht besteht diese Möglichkeit in hohem Maße. Nach gewissen Richtungen hin wird das durch die Einrichtung des biologischen Schulgartens illustriert. Ein schwedischer Philologe, der einer biologischen Unterrichtsstunde an einer deutschen Schule beiwohnte, erklärte nachher: »Ich habe hier nicht eine Stunde gehört, sondern drei: Botanik, Deutsch und Logik.«

III. Betrieb des Schulgartens.

Gegen die Anlage von Schulgärten wird öfters zweierlei geltend gemacht. Man fürchtet erstens die Kosten und dann

*) Astronomie in der Schule. Quelle und Meyer Leipzig 1907 u. 1908.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf