

**Zeitschrift:** Schweizerische pädagogische Zeitschrift  
**Band:** 12 (1902)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Führer durch den Botanischen Garten der Universität Zürich  
**Autor:** Schinz, Hans  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-788974>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 31.10.2024

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

## Führer durch den Botanischen Garten der Universität Zürich.

### A. Die morphologisch-biologische Anlage.

Die morphologisch-biologische Anlage des botanischen Gartens bildet zwei zwar zusammengehörende, des beschränkten Terrains wegen aber getrennte Gruppen, von denen die eine im Vorderparterre des Gartens, die andere auf dem ersten Plateau auf der Nordseite untergebracht ist. Beide bezwecken, den Besuchern des Gartens an Hand passender Beispiele einerseits die mannigfaltigen Gestaltungsverhältnisse der Pflanzen und andererseits eine Reihe der wichtigsten Lebensäusserungen der Gewächse vor Augen und dem Verständnis näher zu führen.

Die Busch- und Baumgruppe, welche die Pelikanstrasse vom Hauptportal über die De Candolle-Büste<sup>1)</sup> hinaus bis zum Gessner-Denkmal<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Augustin Pyramus de Candolle, Stammvater der berühmten Genfer Botaniker-Dynastie, geboren am 4. Februar 1778 in Genf, gestorben am 25. September 1841. Die von Alphonse de Candolle, dem nicht minder berühmten Sohne dem botanischen Garten 1852 geschenkte Büste war in Kalk von Chablais ausgeführt, hielt indessen der Ungunst der Witterung nicht stand, und es musste schon zwei Jahre später durch Bildhauer Hörbst, Vater, eine zweite modellirt und von Glockengiesser Keller gegossen werden. Das Material hiezu bot eine durch ein neues Denkmal überflüssig gewordene kleinere Büste Gessners, und so wurde denn, wie Pfarrer Gimmi in Schönengrund, dem wir eine Reihe sehr wertvoller Monographien schweizerischer Denkmäler verdanken, sagt, „der Kopf Gessners in denjenigen Augustin Pyramus De Candolles umgegossen“!

<sup>2)</sup> Konrad Gessner, geboren den 26. März 1516 in Zürich, daselbst von 1541 an Stadtarzt und Professor der Philosophie, 1558 Professor der Naturgeschichte; am 13. Dezember 1565 an der Pest gestorben. Eine ursprünglich aus Blei gegossene Büste dieses berühmten Polyhistor wurde zur Revolutionszeit von den in Zürich arg hausenden Franzosen entwendet, 1820 durch eine neue ersetzt, die dann, wie oben bemerkt, in den Kopf de Candolles umgegossen worden ist. Das gegenwärtige Denkmal ist dem botanischen Garten von der Familie Gessner 1851 geschenkt worden.

Ein 36 Foliobände umfassendes Herbarium des Urenkels des Bruders von Konrad Gessner, d. h. von Johannes Gessner (1709—1790), enthaltend zahlreiche Beiträge von Erhardt, Houston, Haller, Gronovius, Ruyschius, Tournefort, Vaillant etc. befindet sich im Besitze des botanischen Museums der Universität.

begleitet, ist der Demonstration der **Variationen** der **Laubblattformen** und des **Wuchses** gewidmet. Ganz besonders auffallend sind die verschiedenen Veränderungen, denen die Blattform unterworfen sein kann. Wer würde zum Beispiel in dem kleinen, in der Nähe des Eingangs befindlichen Bäumchen mit den grossen, zum teil ungefiederten, frisch grünen Blättern unsern gewöhnlichen Walnussbaum erkennen (*Juglans regia* L. f. *monophylla*), und wer würde, wenn er neben dieses einfache Blatt ein solches der in der Nähe stehenden Form (*laciniata*) hält, glauben, dass dies Spielarten einer und derselben Art sind? Der Phytopalaeontologe würde sicherlich, angenommen, es lägen ihm nur Blattreste vor, diese zwei so verschiedenen Blätter verschiedenen Genera zuweisen. Bei der Spielart *monophylla* ist von dem gefiederten Blatte nur das endständige, unpaare Blättchen entwickelt, während die Bildung der paarigen seitlichen Blättchen unterdrückt ist, und bei der Form *laciniata* sind die Spreiten auf wenig mehr als die Mittelrippen reduziert. Oder man sehe sich das Blatt der schlitzblättrigen Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum* L. f. *laciniata*) oder das der schlitzblättrigen Hainbuche (*Carpinus Betulus* L. f. *laciniata*) an! Sehen sie nicht aus, als ob ein Heer von Raupen oder Maikäfern sich daran gütlich getan hätte? Sind doch auch bei ihnen einzelne Blätter oder Blattabschnitte tatsächlich bis auf den Mittelnerven beschränkt! Ähnliche Abnormitäten zeigen die Blätter der breitblättrigen Linde (*Tilia platyphyllos* Scop. f. *asplenifolia*), des schwarzen und des traubenblütigen Hollunders (*Sambucus nigra* L. f. *laciniata* und *Sambucus racemosa* L. f. *plumosa*), des aus Amerika stammenden, kahlen Sumac (*Rhus glabra* L. f. *laciniata*) u. a. m.

Setzen wir die Besichtigung gegen die De Candolle-Büste zu fort, so gelangen wir zu den **Wuchsvariationen**. In der aus Nadelholzgewächsen gebildeten Umrahmung bemerken wir ein Rottännchen mit schlaff herabhängenden Zweigen (*Picea excelsa* Link f. *inversa*), nicht weit davon eine sogenannte Hängefichte (*Picea excelsa* Link f. *viminalis*). Überraschend reich an derartigen, in Anlagen höchst dekorativ wirkenden Wuchsformen ist die in Kalifornien heimische Lebensbaumzypresse (*Chamaecyparis Lawsoniana* Parl.), wir begegnen da den Formen *minima glauca*, *filiformis*, *minima*, *pendula vera*, *monumentalis glauca*. Wohl allgemein bekannt ist die Trauerweide (*Salix babylonica* L.), die zwar in unserer Anlage fehlt, an ihrer Stelle findet der Besucher indessen eine Reihe anderer, seltenerer Trauer- oder Hängeformen: die Ziegeweiden (*Salix caprea* L. f. *pendula*), mit baldachinartig zur Erde neigenden Ästen, Hängebirken (*Betula pubescens* f. *pendula*), einen Haselnussstrauch mit hängenden Zweigen (*Corylus Avellana* L. f. *pendula*), eine Hänge-

buche (*Fagus sylvatica* L. f. *pendula*) etc. etc. Das entgegengesetzte Extrem dieser Wuchsformen ist verwirklicht in der aufstrebenden oder Pyramidenform. Wie sonderbar nimmt sich der Pyramidentulpenbaum (*Liriodendron tulipifera* L. f. *pyramidalis*) oder der benachbarte Hohlhunder (*Sambucus nigra* L. f. *pyramidalis*) aus, die beide, steif aufwärts strebend, von der Bildung einer schattenspendenden Krone, wie wir eine solche ja z. B. beim Tulpenbaum kennen, Abstand nehmen.

Bevor wir diese Gruppe, zum Portal zurückkehrend, verlassen, werfen wir noch einen Blick auf den ungewöhnlich hohen *Ginkgo biloba* L., einen Baum, dessen Zugehörigkeit zu den Gymnospermen und dessen Verwandtschaft zu den Nadelhölzern wir kaum vermuten würden, sind doch die Laubblätter breit, fächerförmig und ein- bis mehrfach eingeschnitten, so dass sie gar nichts nadelförmiges an sich haben. Die Gattung *Ginkgo* kommt heute nur noch in einer einzigen Art in China und Japan vor, rückwärts lassen sich aber ihre Spuren mit Sicherheit bis in die Juraformation verfolgen. Die männlichen und weiblichen Blüten dieser seltsamen Pflanze sind neuerdings mehrfach Gegenstand einlässlicher Untersuchungen gewesen, weil in deren Pollenschläuchen bewegliche Spermatozoiden (Samenfäden) nachgewiesen werden konnten, so dass sich *Ginkgo* in dieser Hinsicht mit *Cycas* und *Zamia* an die Gefäßcryptogamen anschliessen.

Neuerdings beim Portal angelangt, besichtigen wir rasch die Gruppe der **Variation der Blattfärbung**. Sie findet darin ihren Ausdruck, dass die grüne Blattfarbe entweder ganz oder doch teilweise verschwunden ist, um einer gelblichen oder silberweissen Färbung Platz zu machen. Wir bemerken da den Eschenahorn (*Acer Negundo* L.), mit zweifarbigen, alle Übergänge vom reinen Grün bis zum nicht minder reinen Weiss zeigenden Laubblättern (f. *bicolor*), eine Feldulme (*Ulmus campestris* L. f. *purpurea*), die echte Hiba, auch beilblätteriger Lebensbaum genannt (*Thujopsis dolabrata* Sieb. et Zucc. f. *albo-variegata*), aus Japan stammend; zu beiden Seiten des Heer-Denkmal<sup>1)</sup> breiten sich die Äste zweier Buchsbäumchen aus, deren Blätter weisslich berandet sind (*Buxus sempervirens* L. f. *albomarginata*), gleich der benachbarten Stechpalme (*Ilex aquifolium* L. f. *aureo-marginata*), die durch dieselbe eigenartige Blatt-

<sup>1)</sup> Professor Dr. Oswald Heer, geboren am 31. August 1809 in Niederuzwyl (St. Gallen), gestorben am 27. September 1883 in Lausanne, nachdem er 1882 seine in Zürich bekleideten akademischen Stellungen niedergelegt hatte. Heer war von 1834 bis 1882 Direktor des botanischen Gartens und als Phytopaläontologe wie als Pflanzengeograph weit über die Grenzen seines Vaterlandes als hervorragende Autorität bekannt.

färbung ausgezeichnet ist. Der weitgehendsten Variation dieser Art erfreut sich aber der schwarze Hollunder (*Sambucus nigra* L.), der hier in der beliebten Spielart *elegans* vertreten ist.

In allen diesen drei Gruppen, der **Gruppe der Blattfärbungen**, der **Blattformen** wie jener der **Wuchsvariationen** haben wir es mit spontan entstandenen Abänderungen zu tun, also mit Abänderungen vom normalen Typus, die plötzlich und ohne Zutun des Menschen gleichzeitig oder zu verschiedenen Zeiten an verschiedenen Orten auftauchen können. Diese schon längst gekannte, aber nicht gewürdigte Erscheinung wird heute als Heterogenesis bezeichnet. Der Begriff der Heterogenesis ist von unserm berühmten Landsmanne, dem Histologen *Kölliker*, im Jahre 1864 in die Wissenschaft eingeführt worden, und mit *v. Wettstein* glauben wir in der Erscheinung der Heterogenesis, also dem sprungweisen Variieren, einen der wichtigen, zur Artentstehung führenden Faktoren zu erkennen. Die „Geschichte“ zahlreicher derartiger, auf dem Wege der Heterogenesis entstandener Wuchs-, Färbungs- und Formvariationen findet der Pflanzenfreund in vortrefflicher Ausführung tracirt in einer von *S. Tschulok* in Zürich übersetzten Studie des russischen Forschers *S. Korschinsky*, betitelt: Heterogenesis und Evolution. Alle auf heterogenetischem Wege entstandenen Abweichungen sind nicht nur bei vegetativer Vermehrung konstant, sondern überliefern z. T. auch bei geschlechtlicher Fortpflanzung ihre Merkmale den Nachkommen. Die Aufgabe des Gärtners besteht nun also darin, derartige Formen, sofern sie überhaupt gärtnerischen Wert haben, sei es durch Aussaat und sorgfältige Auswahl der Sämlingspflanzen, sei es durch Stecklinge, Pfropfung oder Okulirung weiter zu erhalten. Die Pflege derartiger Gruppen bedarf immer besonderer Sorgfalt; der gebildete Gärtner weiss, dass eine geringere Widerstandsfähigkeit und gewisse Konstitutionsschwäche ziemlich häufig einen charakteristischen Zug heterogenetischer Variationen darstellen und vielleicht auch nicht selten als Folge ihrer Entstehungsweise zu betrachten sind.

Bereits ist darauf hingewiesen worden, dass derartige heterogenetische Variationen unabhängig voneinander an verschiedenen Orten entstehen können; die zusammenfassende Arbeit *Korschinskys* bietet hiefür eine überraschend grosse Zahl von Beispielen. Eine höchst interessante Untersuchung über die Herkunft der *Rotbuche* verdanken wir unserem ehemaligen Lehrer und nachmaligen Kollegen, dem verstorbenen Professor *Jäggi*, der nachgewiesen hat, dass sich die *Rotbuche* des Kantons Zürich vermutlich von den *Rotbuchen* bei Buch im selben Kanton, wo sich heute noch Grossenkel der Stammeltern finden, ableiten lassen.

An „durch sprungweise Änderung“ entstandenen, vom normalen Typus abweichenden Pflanzen treten nicht selten sogenannte Rückschlagsprosse auf, Sprosse, die wieder die normale Blattfarbe oder Blattform zeigen. Ein Beispiel erster Art zeigt der eingangs erwähnte Eschenahorn, der neben seinen weissen und panaschirten Blättern Äste mit normal gefärbten, d. h. grünen Blättern besitzt; Rückschläge hinsichtlich der Blattform wird der Beobachter unschwer an den verschiedenen Demonstrationsobjekten selbst finden.

Eine interessante Erscheinung, die allerdings mit der Heterogenese nichts zu tun hat, zeigen einige der Nadelholzbäumchen und -büsche um die De Candolle-Büste, wie z. B. eine kleine Thuja (*Thuja occidentalis* L. f. *Ellwangeriana* Hort.). Der Busch zeigt nämlich, wie verschieden unter Umständen die Jugendform einer Pflanzenart vom erwachsenen Individuum sein kann: bei aufmerksamem Betrachten wird sich der Besucher überzeugen, dass die untern Äste nadelförmige, wachholderähnliche Blätter tragen, während die obern Triebe mit schuppenförmigen Blättern besetzt sind. Diese Jugendformen, die sich künstlich durch Stecklinge fixieren lassen, haben schon vielfach zu Täuschungen Anlass gegeben. Meist aus Japan und China bei uns eingeführt oder auch bei Aussaaten gewonnen und als neue Einführung ausgegeben, wurden sie als Arten beschrieben (*Retinispora*) und haben nicht wenig zur Vergrößerung des leidigen Wirrwarres in der Nomenklatur der Nadelhölzer beigetragen. Auffallend ist diese zweifache Beblätterung auch bei dem ebenfalls in der Gruppe vertretenen *Juniperus chinensis* L.

Morphologische Begriffe erläutern die Gruppen der **Blütenstände** (vor dem Heer-Denkmal) und der **Blattstellungen**. Die Gruppe der **Blütenstände** vereinigt Beispiele der in der Natur am häufigsten vertretenen Infloreszenzen und zwar sowohl der botrytischen (Mutterachsen stärker entwickelt als die Seitenachsen, letztere in unbestimmter Zahl), Beete 1 bis 11, wie der cymösen (Seitenachsen stärker als die Mutterachsen und in bestimmter Zahl), Beete 12 bis 15.

Die **Blattstellungen** werden vorgeführt durch Pflanzen mit gegenständigen oder oponirten, mit alternirenden oder wechselständigen Blättern (die Blätter in einer Spirale angeordnet, und zwar derart, dass jedes Blatt von dem ihm unmittelbar vorangehenden und unmittelbar nachfolgenden um den gleichen Bruchteil des Umfanges des Tragsprosses [Divergenz] entfernt ist) und durch solche mit quirlständigen Blättern. Drei Blätter in derselben Höhe finden sich bei einer Friedlosart (*Lysimachia punctata* L.), deren 4 bei *Asperula taurina* L., einer Verwandten unseres Waldmeisters (*Asperula odorata* L.), bei der sechs in einem Wirtel

stehen. Diese mehrzähligen Wirtel der *Asperula*-Arten werden dadurch bedingt, dass an der Bildung derselben nicht nur Laubblätter, sondern auch diesen durchaus ähnliche Nebenblätter teilnehmen. Bei *Asperula odorata* sind die Nebenblätter nicht untereinander verwachsen, so dass hier sechs Blätter als ein Wirtel von Blattspreiten erscheinen, während bei *Asperula taurina* zwei und zwei Nebenblätter miteinander verwachsen sind, so dass man meint, einen vierzähligen Wirtel von Blättern vor sich zu haben. Dass aber nur zwei von den Blättern des scheinbaren Wirtels Hauptblätter sind, die andern, auf gleicher Höhe mit ihnen stehenden, deren Nebenblätter, erkennt man daran, dass nur aus den Achseln von zweien oder gar nur von einem dieser scheinbaren Wirtelblätter Seitenzweige entspringen.

Die Gruppen um die prächtige, aus Japan stammende Konifere *Cryptomeria japonica* Don sind der vegetativen Vermehrung gewidmet. Neben der Erdbeere (*Fragaria vesca* L.) und dem Günsel (*Ajuga reptans* L.), die gleich dem orangeblütigen Habichtskraut (*Hieracium aurantiacum* L.), in ihren unverwüstlichen Ausläufern ein ausgiebiges Vermehrungsmittel besitzen, bemerken wir von rasenbildenden Pflanzen die Crucifere *Arabis albida* L., das orientalische *Chrysanthemum Tchihtcheffii* Hort., einen zierlichen Steinbrech, *Saxifraga trifurcata* Schrad. und endlich das aus Amerika stammende Gras *Uniola latifolia* Michx.

Eine andere Art vegetativer Vermehrung kommt dem trop. amerikanischen Farnkraut *Acrostichum proliferum* Hook. zu, das aus der Oberseite der Blattmittelrippe mitunter kleine Pflänzchen, sogenannte Adventivpflanzen hervorwachsen lässt, die sich später vom Tragblatt freiwillig lösen, um sodann selbständig zu vegetieren. Solche Adventivpflänzchen entwickeln sich auch auf den Blättern des gleichfalls vertretenen mexikanischen *Bryophyllum calycinum* Salisb.

Ebenfalls ungeschlechtlich vermehren sich das Alpenrispengras (*Poa alpina* L. var. *vivipara*) und das zwiebeltragende Rispengras (*P. bulbosa* L. var. *vivipara*), die beide an Stelle der Blüten Laubsprosse erzeugen, die von selbst abfallen und sich am Boden bewurzeln (**Viviparie** oder **Lebendiggebären**). Dieselbe Erscheinung ist überaus häufig und namentlich in nassen Jahren, bei dem überall bei uns wildwachsenden grossen Wegetritt (*Plantago major* L.) zu beobachten. Auch diese Pflanze ist in der Gruppe vertreten. Bei der **vegetativen Vermehrung durch Brutknollen** werden die Tochterindividuen meist nicht in der Region der Blüten, sondern in den Blattachseln gebildet, so bei der zwiebeltragenden Zahnwurz (*Dentaria bulbifera* L.), der Feuerlilie (*Lilium bulbiferum* L.), inner-

halb der Dolde bei der in Gärten häufig als lästiges Unkraut auftretenden Lauchart, *Allium paradoxum* Don.

Auf ganz seltsame Art bilden mehrere **Brombeerarten** ihre Tochterindividuen. Diese Stauden entwickeln alljährlich kräftige fünfkantige, mit rückwärts gerichteten Stacheln besetzte Schösslinge, welche anfänglich kerzengerade in die Höhe wachsen, gegen den Herbst zu aber weite Bogen bilden, was zur Folge hat, dass ihre Spitzen sich dem Erdreiche nähern. Noch bevor diese den Erdboden erreicht haben, bemerkt man nahe an der Basis kleiner, schuppenförmiger, verkümmert aussehender Blätter Höcker an den Stammkanten sich erheben, welche die Anlagen von Wurzeln sind. Hat die Stammspitze den Boden erreicht, so verlängern sich die mit der Erde in Kontakt gekommenen Höcker zu Wurzeln, und diese senken sich in das Erdreich ein. Sie verlängern sich sehr rasch, es bilden sich auch zahlreiche Seitenwurzeln an ihnen aus, und in kurzer Zeit ist ein umfangreiches unterirdisches Wurzelsystem hergestellt. Aber auch die Stammspitze, welche den Ausgangspunkt für dieses Wurzelwerk bildet, und die jetzt auffallend verdickt erscheint, ist unter die Erde gekommen. Dieselbe wurde durch die Wurzeln in die Tiefe gezogen und bleibt nun hier in der Erde eingebettet. Im darauffolgenden Frühjahr, bisweilen schon im selben Herbste, in welchem die Einwurzelung erfolgte, wächst diese Stammspitze, ernährt von ihren Wurzeln, zu einem Spross aus, der sich wieder über die Erde vorschiebt. Der alte Stamm aber, der sich bogenförmig zur Erde niedergebeugt hatte und dessen Spitze durch die Wurzeln in die Erde hineingezogen worden, stirbt früher oder später ab, und so ist aus der Stammspitze ein neuer, selbständiger Stock geworden (Kerner).

An das Gessner-Denkmal schliesst sich westwärts die Gruppe der **Bastardpflanzen** an. Zur Erklärung sei bemerkt, dass, wo verschiedene Arten desselben Geschlechtes mit gleicher Blütezeit in naher Nachbarschaft wachsen, es nicht selten zur Bastardirung oder Kreuzung kommt, indem der Pollen der einen Art auf die Narbe der andern gelangt und Befruchtung herbeiführt. Die durch diese Kreuzung entstandenen Individuen pflegen dann in der Tracht, ja oft auch im anatomischen Bau ihrer vegetativen Organe die Mitte zwischen beiden Eltern zu halten. Diese Verhältnisse werden in unserer Gruppe demonstriert durch die beiden Rosen *Rosa alpina* L. und *Rosa tomentosa* Smith mit ihrem Kreuzprodukt *Rosa alpina* × *tomentosa*, ferner durch den Bastard *Potentilla alba* × *sterilis* u. a. m.

Beim Zollinger-Denkmal<sup>1)</sup> angelangt, setzen wir unsern Gang in umgekehrter Richtung fort, um die ziemlich grosse Gruppe der Beispiele der „Assimilation“ durch (dies die Aufschrift der grossen Etiquette): **grosse ungeteilte Blattflächen, einfach geteilte Blattflächen, geflügelte Stengel** (Aufschriften der kleineren Etiquetten) etc. zu durchmustern.

Für den mit den Lebensvorgängen in den Pflanzen Unvertrauten sei bemerkt, dass die Assimilation oder Photosynthese eine Eigentümlichkeit der grünen, chlorophyllführenden Gewächse ist, und dass man darunter die Aufnahme der Kohlensäure der Luft seitens der Pflanze, Spaltung derselben in Kohlenstoff und Sauerstoff behufs Bildung von Kohlehydraten wie Stärke, Zucker, Zellulose etc. versteht.

Wo kein Blattgrün ist, da kann auch keine Assimilation stattfinden; soll also eine Pflanze, die keine oder nur schuppenförmige Laubblätter erzeugt, assimilieren können, so muss sie ihr grünes Gewebe in den Stengel verlegen, wie dies der Fall ist bei den Objekten der Gruppen „**blattarme Stengel**“ und „**blattartige Stengel**“.

Unter den Pflanzen mit „**blattartigen Stengeln**“ bemerken wir links *Ruscus hypoglossum* Lam. aus dem Mittelmeergebiet, rechts dessen Bruder *Ruscus aculeatus* L., den Mäusedorn, der eine sehr gewöhnliche Pflanze des vielbesuchten San Salvatore bei Lugano ist. Wohl sehen hier die Phyllokladien, das sind die blattartigen Stengel, Laubblättern täuschend ähnlich, ihre Stengelnatur gibt sich indessen schon daran zu erkennen, dass sie auf der Oberseite Deckblätter tragen, aus deren Achseln die unscheinbaren Blüten entspringen. Zwischen diesen beiden *Ruscus*-Arten steht eine von den Samoainseln stammende *Muehlenbeckia platyclados* Meisn., eine Polygonacee, d. h. ein Knöterichgewächs, mit eigenartigen, breiten und sehr flachen, blattähnlichen Zweigen, die an ihren Kanten die äusserst kleinen und unscheinbaren Blüten tragen. Bemerkenswert ist auch eine *Bossiaea scolopendria* Sm. aus Australien, ein *Phyllanthus* aus Südamerika, *Ph. falcatus* Sw. etc.

Die Gruppe „**blattarme Stengel**“ wird repräsentirt durch einen grossen *Citrus trifoliata* L., einer Schwester des Zitronenbaumes, durch Schachtelhalme (*Equisetum hiemale* L.), einige Vertreter der Gymnospermen-Gattung *Ephedra* etc.

<sup>1)</sup> Heinrich Zollinger, geboren den 18. März 1818 in Feuerthalen, gestorben den 19. Mai 1859 auf der Insel Java. Zollinger war Seminardirektor in Herzogenbuchsee, begab sich dann nach Java zwecks naturwissenschaftlicher Erforschung dieser Insel, und wurde nach seiner Rückkehr 1849 Seminardirektor in Küssnacht. Der Widerstand, den er in dieser Stellung fand, veranlasste ihn, abermals nach Java aufzubrechen, um sein Leben der Exploration des ostindischen Archipels zu widmen. Das Zollinger-Denkmal ist Eigentum der Schulsynode des Kantons Zürich, die für dessen Instandhaltung zu sorgen hat.

Eine weitere Gruppe ist die mit „blattartig verbreiterten Blattstielen“. Hierher gehören verschiedene australische *Akazien* mit Kladodien, d. h. mit blattartig verbreiterten, ihrer Spreiten beraubten Blattstielen. Interessanterweise sind es bei diesen nicht nur die Keimpflanzen, die ausser den Keimblättern normal ausgebildete, d. h. einfach oder mehrfach gefiederte Laubblätter erzeugen, sondern wir können auch an den mehrjährigen Sträuchern immer noch einzelne Kladodien wahrnehmen, die an ihren Enden eine Spreite tragen, d. h. zurückschlagen in die Ursprungsform.

Bemerkenswert ist auch das Verhalten zweier Platterbsen, der Linsenplatterbse (*Lathyrus aphaca* L.) und der blattlosen Platterbse (*Lathyrus Nissolia* L.) Beide entbehren der Laubblätter: bei der einen, *L. aphaca*, wird die Assimilation von den grossen, eiförmigen Nebenblättern, bei der *Nissolia* von dem blattartig verbreiterten Blattstiel übernommen.

Das grosse *Onopordon virens* DC., dessen Heimat im Mittelmeergebiet liegt, hat „geflügelte Stengel“, ebenso das australische *Ammobium alatum* R. Br.: also eine Förderung der Assimilation durch Stengelflügel.

Es liegt auf der Hand, dass, wenn sich Blätter in die Lage setzen, ihre beiden Spreitenseiten den Lichtstrahlen aussetzen zu können, sie imstande sein werden, beidseitig ungefähr gleich ausgiebig assimilieren zu können; sie werden dann auch sowohl an der Ober- als an der Unterseite Palissadenzellen, die ja zu den typischen Assimilationszellen gehören, ausbilden. Solche „vertikal stehende“, isolateral gebaute Blätter besitzt die deutsche Schwertlilie (*Iris germanica* L.), *Moraea iridioides* L., *Tofieldia calyculata* Wahlenb. etc. Die letztgenannte Pflanze, die bei uns auf sumpfigem Boden überaus häufig ist, zeigt aber auch, wie sorgfältig man sein muss bei der Ausmittlung und Erklärung sogenannter Anpassungen. Sie besitzt nämlich in ihren vegetativen Organen aussergewöhnlich starke Schutzscheiden, die in solcher Ausbildung sonst nur Pflanzen trockener Standorte, sogenannten Xerophyten zugeschrieben werden und die zweifelsohne eine Anpassung an die grösseren klimatischen Schwankungen der eigentlichen Heimat dieser Pflanze darstellen. Wenn wir also im Auge behalten, dass sich anatomische Merkmale sehr langsam den äussern Lebensbedingungen anzupassen scheinen, so werden wir stets bei der Ermittlung von Anpassungserscheinungen die klimatischen Verhältnisse der Urheimat der in Frage stehenden Pflanze in Berücksichtigung ziehen müssen.

An die Assimilationsgruppe schliesst sich das Rasenstück an, das die verschiedenen Modifikationen demonstriert, deren sich die Pflanzen bedienen, um die Grösse der Transpiration (Wasserverdunstung) herab-

**zusetzen.** Übermässige Transpiration gefährdet erfahrungsgemäss das Leben der Pflanzen. Die Pflanzen trockener Standorte, die Xerophyten, bedürfen daher besonderer Schutzeinrichtungen gegen die Gefahr zu grosser Wasserverdunstung. Besondere Schutzanpassungen sind: „**Einschränkung der Blattspreiten**“, wie wir sie beim Schachtelhalm (*Equisetum hiemale* L.), beim Ginster (*Genista radiata* Scop.) etc. beobachten, in besonders schöner Ausbildung aber bei den fleischigen Pflanzen, den sogenannten **Sukkulenten**, die zu zwei besonders dekorativ wirkenden Gruppen vereinigt sind, von denen die eine in der Nähe des zentralen Bassins, die zweite beim Vermehrungshaus I aufgebaut ist. In diesen Sukkulentengruppen kommt auch noch eine dritte und vierte Anpassungsart zur Herabsetzung der Transpiration zum Ausdruck: **Unterdrückung der Hauttranspiration durch starke Verdickung und Kutinentwicklung der Aussenwand der Oberhaut** (*Agave*blätter z. B.) und Bildung eines schleimigen, gummiartigen Zellinhaltes, der die Gewächse befähigt, bis zu 80% Wasser in sich aufzuspeichern, indem der Schleim das Wasser mit grösster Zähigkeit festhält. Diese drei Anpassungsmodifikationen: **Unterdrückung der Blattausbildung** (Stengelsukkulenten bei gleichzeitiger Bildung schleimartigen Zellsaftes), **Beschränkung der Ausbildung der Laubblätter** auf die Regenperiode, **Kutikularisierung und Verdickung der Oberhaut** und **Herabsetzung der Verdunstung** auf ein Minimum durch zähflüssigen Zellsaft (Stengel- und Blattsukkulenten) sehen wir bei den verschiedensten Pflanzenfamilien verwirklicht, so sind in unseren Gruppen die Liliaceen z. B. durch *Aloe*- und *Hawortia*-Arten, die *Amaryllidaceen* durch *Agave*-Arten, *Crassulaceen* durch *Cotyledon*-, *Crassula*- und *Sempervivum*-Arten, die *Kompositen* durch *Senecio*-Arten und die *Aizoaceen* durch Vertreter der südafrikanischen Gattung *Mesembrianthemum* repräsentirt.

Bei den meisten dieser Vertreter wird die „**Herabsetzung der Transpiration**“ vor allem durch das Prinzip der Oberflächenverringerung gegenüber dem Volumen bewirkt. *F. Noll* hat darauf hingewiesen, dass die stereometrischen Körperformen, die dieser Bedingung Folge leisten, auch bei den Sukkulenten am häufigsten auftreten, wie die Kugel (Kugelnkakteen), Prismen, Zylinder mit kreisförmigem Querschnitt. Wie die Träger dieser Körperformen, z. B. *Euphorbia canariensis* L., *Euphorbia glomerata* Bieb., *Senecio articulatus* Sch. Bip., *Stapelia planifolia* Jacq. etc. ihren grossblättrigen Verwandten gegenüber hinsichtlich der Wassersparnis überlegen sind, hat *Noll* (Flora 1893, Heft 4, pag. 353 bis 356) an einem instruktiven Beispiel gezeigt. Er vergleicht einen etwa kopfgrossen *Echinocactus* mit der grossblättrigen *Aristolochia Siphon*

L'Hérit. Der Kaktus wog  $6\frac{1}{5}$  Pfund. Seine Oberfläche wurde durch zwei grosse Blätter der *Aristolochia*, die 20,1 gr. wogen, reichlich überdeckt, die Oberfläche (die Assimilationsfläche) betrug daher bei letzteren soviel wie bei jenem oder bei gleichem Gewicht entwickelte eine *Aristolochia* die 150 mal grössere Assimilationsfläche als der Kugelkaktus. Da bei der Transpiration beide Blattseiten in Betracht kommen, so war mithin die transpirirende Oberfläche 300 mal geringer entwickelt, als bei einer *Aristolochia* gleichen Gewichtes. (Der Gewinn durch Reduktion der Transpirationsfläche war also doppelt so gross, als der mit der Reduktion der Oberfläche verbundene Verlust.) Das Verhältnis der verdunstenden Oberfläche gibt noch nicht den wahren Massstab für die Verdunstung selbst. Ein Blatt der *Aristolochia* verdunstete in einer Stunde 0,74 g Wasser (bei  $901\text{ cm}^2$  Verdunstungsfläche), ein Flachspross einer *Opuntia* (*Echinocactus* war zu diesem Versuch ungeeignet) von  $330\text{ cm}^2$  Oberfläche brauchte zur Verdunstung der gleichen Wassermenge 46 Stunden, woraus folgt, dass die Transpiration der Flächeneinheit bei *Aristolochia* 17 mal so gross war, als bei dem *Kaktus*: da jedoch nach der ersten Beobachtung bei *Aristolochia* die 300fache Oberfläche verdunstet, so war die gesamte Verdunstung bei dieser Pflanze 5100 mal so gross, als bei dem *Echinocactus* (Oberflächenreduktion und anatomischer Schutz).

Übermässiger Transpiration kann des weitern entgegengetreten werden durch mehr oder minder dichte **Haarbekleidung**; die Haarbildungen zu diesem Zwecke sind trocken und luftgefüllt. Bald als weiches Wollkleid, bald als dichter Samt, grober Filz, zartes Seidenkleid oder atlasglänzende Beschülferung charakterisiren sie die Bewohner trockener Felsen, der Wüsten und Steppen.

Nach *Kerner* lässt sich die schützende Wirkung des Haarkleides leicht experimentell nachweisen. Benutzt man z. B. von einem Brombeerstrauch, der zweifarbiges, oben kahles, unten weissfilziges Laub besitzt, zwei gleiche Blätter als Umhüllung der der Sonne ausgesetzten Thermometerkugeln, so dass einmal die weissfilzige, das andere Mal die grüne Seite nach aussen gerichtet ist, so erhöht sich die Temperatur in dem letzten Fall binnen fünf Minuten um zwei bis fünf Grad über die des andern Thermometers. Der Sonne ausgesetzt, schrumpfen die mit der weissen Seite nach oben gerichteten Blätter viel später als die, welche die grüne Seite nach oben wenden. Von derartig geschützten Pflanzen bemerken wir in der bezüglichen Gruppe u. a. *Convexulus cneorum* L., *Stachys sericea* Wall. etc. An dieser Stelle sind auch zu erwähnen die **Kalkinkrustationen** unserer Steinbrecharten (*Saxifraga aizoon* Jacq.)

und die **Drüsenbekleidung** des *Dictamnus* L. Bereits *Tyndall* hat nachgewiesen, dass eine Luftschicht, welche mit den Dünsten eines ätherischen Öles geschwängert ist, die strahlende Wärme in viel geringerem Grade durchlässt, als reine Luft: die Diathermansie einer solchen Luftschicht ist beträchtlich verringert. Wenn sich also die Pflanze mit einer durch Verdampfung eines ätherischen Öles entstandenen Dunstschicht umgibt, so wird sie tagsüber im Sonnenschein gegen zu grosse Erwärmung resp. Transpiration und nachts bei heiterem Himmel gegen zu grosse Abkühlung geschützt sein. Bei *Dictamnus* ist an heissen Sommertagen die die Pflanze umgebende Luftschicht so stark mit dem von den Drüsen ausgeschiedenen ätherischen Öle geschwängert, dass sie sich mittelst eines Streichholzes in Flammen setzen lässt!

Bei einer weitem Gruppe von Pflanzen stellen sich die Blätter nicht nur vertikal wie bei *Iris* z. B., sondern sie stellen ihre Flächen in eine einzige Ebene, die Meridianebene, ein, so dass sie wie dem Herbar entnommen (gepresst) erscheinen.

Bei dieser Stellung werden sie am verhältnismässig kalten und feuchten Morgen und Abend zwar von den Sonnenstrahlen senkrecht getroffen und durchleuchtet, aber zur Mittagszeit nur mässig erwärmt und zur Transpiration angeregt. Die in den Prärien Nordamerikas wachsende Komposite *Silphium laciniatum* L., ist den Jägern, die an ihr bei trübem Wetter die Himmelsrichtung erkennen können, schon lange als **Kompasspflanze** bekannt. Bei uns gehört z. B. *Lactuca Scariola* L. zu diesen Kompasspflanzen.

*Stahl* in Jena hat das eigentümliche Verhalten näher bei *Lactuca Scariola* studirt. Die in  $\frac{3}{8}$ -Stellung stehenden Blätter strahlen nicht in acht Längsreihen vom Stengel aus, sondern sind sämtlich so gestellt, dass ihre Spreite in die Meridianebene zu liegen kommt. Am stärksten ist die Meridianstellung bei mageren, an dünnen, sonnigen Orten gewachsenen Pflanzen. Es haben dann die auf der Südseite und Nordseite inserirten Blätter durch eine zirka  $90^\circ$  betragende, dicht über der Basis erfolgte Torsion ihre Spreite in die Meridianebene gebracht; Blattrippe und Stengelachse bilden etwa einen Winkel von  $50-70^\circ$ . Bei den nach Osten und Westen am Stengel sitzenden Blättern ist oft keine Spur von Torsion vorhanden. Sie sind steil aufgerichtet. Pflanzen, die ihres Standortes halber nur diffuses Licht erhalten, orientiren dagegen die Blätter senkrecht zum Lichteinfall.

Das Bestreben, die Transpirationsgrösse herunterzusetzen und damit im Zusammenhang das Quantum des aufgespeicherten Wassers möglichst zu erhöhen, geben auch die sogenannten **Halophyten**, d. h. Pflanzen, die

auf salzhaltigem Boden wachsen, zu erkennen. Sie haben alle Ursache, sich vor allzugrossem oder allzurascnem Wasserverlust zu schützen, denn ein solcher müsste unbedingt die Konzentration des Zellsaftes erhöhen und würde schliesslich den Tod des Plasmakörpers zur Folge haben. Der Besucher wird gegen den Schanzengraben zu eine Gruppe solcher **Halophyten** bemerken, zur Vergleichung findet er dicht daneben dieselben Pflanzenarten in salzfreiem Boden kultivirt. Der Unterschied äussert sich aber weniger in der Tracht als im anatomischen Bau der Stengel- und Blattorgane. Eines muss dem Beobachter immerhin auffallen: das Fehlen der sonst überall vorkommenden Unkräuter.

Dicht am Abfall gegen den Schanzengraben haben die **Kletterpflanzen** ein Heim gefunden. Sie sollen zeigen, wie mannigfaltig die Mittel sind, deren sich die Pflanzen im Wettbewerb um Raum und Licht bedienen, um in die Höhe zu gelangen: der **Haftscheiben** bei der Jungfernrebe (*Ampelopsis tricuspidata* Sieb. et Zucc.), der **Haftwurzeln** beim Epheu (*Hedera Helix* L.), der **Stengelranken** (d. h. Ranken, die ihrer morphologischen Natur nach Sprosse sind), bei *Kürbisgewächsen* (zum Teil), der **Blattstielranken** bei der Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus* L.), der **Blattranken**, fadenförmige, ausschliesslich der Befestigung dienende Blattorgane, bei *Lathyrus* etc.

Zwischen diesen Rankengewächsen und den Halophyten ist ein längliches Beet eingeschaltet, welches je nach der Jahreszeit die durch die gärtnerische Kultur hervorgerufenen **Variationen** bestimmter **Zierpflanzen** zeigen soll, im Frühjahr findet der Studirende da eine Anzahl charakteristischer *Tulpen*, im Sommer *Dahlien* der verschiedensten Kulturrassen.

Bevor wir uns den beiden, rechts und links vom Bassin gelegenen Mittelstücken zuwenden, werfen wir noch einen Blick auf den mehrteiligen Zementkasten vor dem Westflügel des Museumsgebäudes. In demselben sind verschiedene Wasserpflanzen der subtropischen und gemässigten Zonen untergebracht, so die *Papyrusstaude*, aus deren Mark im Altertum das Papier hergestellt worden ist, daneben eine Reihe von ganz oder halb untergetaucht lebenden Pflanzen, die, obgleich sie den verschiedensten Familien angehören, doch mindestens hinsichtlich der Blattausbildung zum Teil überraschende Ähnlichkeit aufweisen, eine Folge der Anpassung an das Medium. In der letzten Abteilung desselben Kastens sind neben der an vierblättrigen Klee erinnernden Gefässkryptogame *Marsilia* einzelne insektenfangende und insektenverdauende Pflanzen zu einer Gruppe vereinigt (*Dionaea muscipula* Ellis aus Nordamerika, nordamerikanische *Sarraceni*, *Darlingtonia californica* Torr., wie

der Name besagt, aus Kalifornien stammend, *Drosera rotundifolia* L. etc. Bei unseren einheimischen Insektivoren, namentlich dem Sonnentau, dürfte wohl der Vorgang des Insektenfanges bekannt sein, schmückt doch *Drosera rotundifolia* L. die Sümpfe am Katzensee, bei Robenhausen, Einsiedeln etc. zu vielen Tausenden, dagegen verlohnt es sich vielleicht, mit einigen Worten auf den einen oder andern der übrigen „Insektenfresser“ einzutreten. Eine der wunderbarsten Pflanzen ist sicherlich die Venusfliegenfalle (*Dionæa muscipula* Ellis). Sie ist nahe verwandt mit unserem Sonnentau, findet sich aber nur im östlichen Teile von Nord-Carolina, wo sie gleich der *Drosera* feuchte Lokalitäten aufsucht. Die Blätter sind zweilappig und zwar stehen die beiden Lappen eines Blattes in etwas weniger als einem rechten Winkel zueinander. Von der oberen Fläche eines jeden Lappens springen drei kleine, zugespitzte Fortsätze, die im Dreieck gestellt sind, vor, diese Fortsätze sind von ihrer Spitze bis zum Grunde ganz ausgesucht empfindlich für eine momentane Berührung. Es ist kaum möglich, sie überhaupt so leicht und schnell mit irgend einem harten Gegenstand zu berühren, ohne das Schliessen der Lappen zu verursachen.

Eine unvorsichtige, der Gefahr unkundige Fliege schwebt über unserem Pflänzchen und setzt sich schliesslich auf eines der *Dionæa*-Blätter, in demselben Moment schlagen die Spreitenhälften muschelartig nach oben und halten nun das Tierchen gefangen.

Nach Berührung mit unorganischen Körpern öffnet sich das Blatt bald wieder, wird jedoch der Reiz durch einen stickstoffhaltigen Körper und nicht allzu flüchtig ausgeübt, also z. B. durch ein anfliegendes Insekt, so bleibt das Blatt, dessen Hälften allmählig wieder flach werden und, fest aufeinander gepresst, zwischengelegene weiche Körper leicht zerquetschen, 8 bis 14 Tage oder noch länger geschlossen.

Nun trägt das *Dionæa*-Blatt aber auf seiner Oberseite noch zahlreiche purpurne Drüsen, die nach Einschluss eines stickstoffhaltigen Körpers eine schleimige, unserem Magensaft ähnliche Flüssigkeit ausscheiden, durch welche die eiweisshaltigen Verbindungen des Tierkörpers aufgelöst und verdaut werden.

*Sarracenia*, *Darlingtonia* und *Cephalotus* gehören zu den Tierfängern mit Fallen und Fallgruben. Die Blätter sind bei diesen zu Kannen oder Schläuchen umgeformt, die teils aufrecht stehen, teils dem Boden anliegen und entweder durch auffällige Färbung ihrer Deckel oder ihrer Aussenwände Insekten zum Besuche der Kannen anlocken, um sie dort einem sichereren Tode durch Ertränken in der angesammelten Flüssigkeit

verfallen zu lassen; die Zersetzungsprodukte werden sodann von den Schlauchwänden aufgenommen.

Unschuldigerer Natur sind die Bewegungen der gleichfalls zur Schau ausgestellten *Mimosen*, der *Mimosa pudica* L. und der *Mimosa Spegazzinii* Pir., deren kleine Fiederblättchen sich auf Berührung hin blitzschnell nach oben schlagen unter gleichzeitiger Senkung des Blattstieles nach unten!

Und nun zu den beiden, um das Bassin gelegenen Mittelstücken. Da sind zunächst zur Demonstration gelangt die mannigfaltigen Modifikationen der Vorrichtungen zur **Verbreitung der Früchte und Samen** (Wollkletten, Klettfrüchte, Beerenfrüchte etc.; die Etiquetten geben dem, der nicht ganz ohne alle botanischen Kenntnisse in den Garten kommt, genügend Aufschluss über das, was er in der betreffenden Gruppe wahrnehmen kann).

Das Endglied der Reihe bildet die **Geocarpie**, demonstriert durch die Erdnuss (*Arachis hypogaea* L.), deren Samen ein fettes Öl enthalten, das wegen seiner Milde dem feinsten Olivenöl gleichkommt und das in Europa auch sehr häufig unter dieser Bezeichnung zum Verkaufe gelangt, und durch *Trifolium subterraneum* L., eine Kleeart des Mittelmeergebietes. Bei der aus Brasilien stammenden Erdnuss, die in den untern Blattachsen gelbe Blüten trägt, verlängert sich nach der Blütezeit die Blütenachse zwischen Kelch und Fruchtknoten bis zur Länge von 16 cm und treibt den reifenden Fruchtknoten in den Erdboden (in Spiritus konservierte Pflanzen mit Früchten können in den im Direktionsgebäude untergebrachten botanischen Schaustücken (im Stiegenhaus) in Augenschein genommen werden).

Noch eigentümlicher gräbt das in der Blüte unserem Weissklee ähnliche *Trifolium subterraneum* seine Früchte in die Erde. Von den 10 bis 12 Blüten eines Köpfchens kommen nur zirka drei zur Entwicklung, während die übrigen einen wirksamen Bohraparat bilden. Der Stiel des Köpfchens verlängert sich und wendet sich zur Erde, während die unentwickelten Blüten zu dicken Stielen auswachsen, welche die Früchtchen umhüllen und deren Kelchzipfel am obern Ende fünf hakenförmig gekrümmte Stacheln bilden, die sich langsam in die Erde einbohren. Zu den geokarpen Pflanzen gehören übrigens auch die Erdscheiben (*Cyclaminus*), denn auch bei diesen reifen die Früchte unterirdisch.

Gegen das Gessner-Denkmal schliessen sich die **Variationen der Blütenausbildung** an: gefüllte Blüten, Formen mit doppelter Krone, mit abnorm ausgebildeter Krone, Spielarten mit kleinen Blüten, Varietäten, bei denen auch die Staub- und Fruchtblätter in grüne Blätter umgewandelt

sind (**Vergrünungen**, wie z. B. bei der *Rosa indica* L.), Formen, die einer **Krone entbehren** (apetale Blüten). Neben der vergrüneten indischen Rose stehen nach dem Glashause zu Vertreter von Pflanzen mit kleistogamen Blüten, bei denen die Bestäubung innerhalb der geschlossenen bleibenden Blüte zu stande kommt, wie z. B. bei der am Uto und am Albis nicht seltenen *Viola mirabilis* L. Bei dieser sind die Blüten überirdisch, während sie bei der *Vicia amphicarpa* Dorth. unter der Erde verborgen bleiben; natürlich ist bei den letzteren dann auch jede Mitwirkung von Insekten bei der Bestäubung ausgeschlossen.

Das Gegenstück zu dieser grössern Gruppe ist der **Anpassung an die Mitwirkung der Insekten bei der Bestäubung der Blüten gewidmet**

Wir verweisen hinsichtlich dieses wichtigen, namentlich in den letzten Jahren ausserordentlich sorgfältig ausgebauten Abschnittes der Biologie auf die am Schlusse dieses Führers beigedruckte Übersicht über die verschiedenen Kategorien von Geschlechterverteilung und Bestäubungseinrichtungen. Nicht alle der dort aufgeführten Kategorien haben in unserer Anlage Unterkunft gefunden, einmal mangels genügenden Raumes, dann aber auch, weil sich manche Verhältnisse nicht direkt aus dem Blütenbau kurzweg ablesen lassen und sich daher zur Demonstration kaum eignen; die wichtigsten Typen sind indessen immerhin vertreten und wenn diese dazu Veranlassung geben, dass der Besucher, sei er Studirender, Lehrer oder Laien-Naturfreund, auf seinen Spaziergängen durch Wald und Flur, in der Ebene und auf blumengeschmückter Alp nach weitem Beispielen fahndet, so ist der Zweck dieser bescheidenen Zusammenstellung vollauf erfüllt.

Bei all' diesen Anpassungen der Blumen an die Bestäubung vermittelt der Insekten spielt natürlich die Augenfälligkeit keine kleine Rolle; die Pflanze hängt gewissermassen in ihren bunten Blumenblättern einen Wirtshausschild vor ihr Haus, um ihre Stammgäste zum Besuche anzulocken. Diese Augenfälligkeit kann durch innerhalb der Blüte selbst liegende Blütenteile, wie durch bunte Kelch- oder Blumenblätter, grell gefärbte Staubfäden (**Erhöhung der Auffälligkeit durch florale Schauapparate**) oder durch Buntfärbung der ausserhalb der Blüte liegenden Blätter, eventuell Stengelteile erreicht werden. **Extraflorale Schauapparate** haben z. B. *Salvia horminum* L., dessen oberste Tragblätter steril, aber dunkelblau gefärbt sind, das *Edelweiss*, dessen Auffälligkeit ganz wesentlich durch die grossen, samtartigen Hüllblätter erhöht wird, der *Mannstreu* mit zur Blütezeit amethystblauem Stengel u. s. w.

Bevor der Besucher nun die vordere Anlage unseres Gartens verlässt, um sich den obern Partien zuzuwenden, sei er noch aufmerksam

gemacht auf einige besonders interessante oder seltenere Gewächse, die sich hier befinden, aber mit der biologischen Anlage als solcher nichts zu tun haben. Wir nennen von solchen (beim Eingange beginnend): *Diospyros Lotus* L. (eine Ebenacee, deren Verbreitung von Kleinasien bis Ostindien reicht), *Ailanthus glandulosa* Desf., der Götterbaum (Rutacee, Japan und China), die orientalische *Pterocarya fraxinifolia* Spach. (Juglandacee), *Cephalotaxus pedunculata* Sieb. et Zucc. (eine Taxacee aus Japan und China, beim Zollinger-Denkmal stehend), die nordamerikanische *Magnolia acuminata* L. (Magnoliacee) in einem selten schönen Exemplar inmitten des Rasens, die nordamerikanische *Robinia pseudacacia* L. f. *pyramidalis* (Leguminose), den taurischen *Fraxinus oxyphylla* Bieb. (Oleacee).

Der Zementkasten in der Nähe des Hörsaales birgt im spätern Sommer blühende Baumwollstauden und buschige Exemplare der Erdnuss (*Arachis hypogaea* Benth.), von der bereits die Rede gewesen ist.

In den Wasserbassins bemerken wir u. a.: (Mittelbassin) das zierliche *Myriophyllum proserpinacoides* Gilh. (Myrophyllacee), den breitblättrigen Rohrkolben (*Typha latifolia* L.), die Gentianacee *Limnanthemum nymphaeoides* Hoffm., die Sparganiacee *Sparganium ramosum* Curt., *Acorus calamus* L. (Aracee), daneben verschiedene Wasserrosen und dazwischen der leider aus der Schweiz verschwundene Wasserliesch (*Butomus umbellatus* L.) In den kleinern Abteilungen stehen: *Sagittaria sagittifolia* L. und *Alisma plantago aquatica* L. (zwei Alismataceen), *Iris pseudacorus* L. und *Iris sibirica* L. (beides Irideen), der Tannenwedel (*Hippuris vulgaris* L., eine Halorrhagidacee), dicht daneben *Juncus effusus* L. f. *spiralis* mit korkzieherförmig gedrehten Halmen und *Scirpus Tabernaemontani* Gmel. f. *zebrinus* mit zum Teil quer, zum Teil längsgestreiften weissgrünen Halmen; auf der entgegengesetzten Seite stehen: *Lysimachia thyrsiflora* L. (Primulacee), *Scirpus maritimus* L. und *Schoenoplectus Pollichii* Palla (Cyperaceen), *Typha Shuttleworthii* Lehm., *Typha minima* Hoffm., *Typha Laxmannii* Lep. und *Typha angustifolia* L., vier nicht gerade häufige Rohrkolben, *Calla palustris* L. (Aracee) u. a. m.

Die zweite biologische Anlage befindet sich auf dem ersten Plateau, und zwar auf der Nordseite des Gartens. Wir begeben uns nach derselben, indem wir zwischen den beiden kleinen Gewächshäusern I und II und der Farn- und Gymnospermenanlage emporsteigen gegen das Palmenhaus, dieses rechts liegen lassen und so zu den beiden **Giftpflanzengruppen** gelangen. Diese führen die wichtigsten unserer einheimischen Giftpflanzen vor, und zwar soweit möglich zusammengestellt nach ihren natürlichen Verwandtschaften. Die Zusammenstellung scheint uns nicht ganz über-

flüssig, ist doch die Unkenntnis sogar auf diesem Gebiete eine überraschend grosse.

Auf dem Mittelstück nun, das sich von hier gegen das Alpinum zu erstreckt, haben eine Reihe weiterer biologischer Gruppen Unterkunft gefunden. Auch sie sollen wiederum an wo immer möglich bekannten Pflanzen Lebensäusserungen der Gewächse demonstrieren, Lebensäusserungen, denen wir zwar schon oft im freien Felde begegnet, aber achtlos vorbeigegangen sind. Im westlichen Zipfel zeigt eine Zichorie (*Cichoria intubus* L.), sofern sie wenigstens gerade blüht, die dem Auf- und Niedersteigen der Sonne folgenden **Bewegungen der Blütenköpfe** und in ähnlicher Weise eine schmalblättrige Lupine (*Lupinus angustifolius* L.) die entsprechenden **Bewegungen der Blattstiele** ihrer gefingerten Laubblätter. In einer weitem Gruppe sind einige Pflanzen vereinigt, deren Blätter **Schlafbewegungen** zeigen (*Trifolium spec.*, *Oxalis stricta* L., *Amicia zygomeris* DC., *Amphicarpaea monoica* Ell.) Beim Klee führen die beiden Seitenblättchen nachts eine Drehung aus, stellen sich mit den Seitenkanten vertikal und legen sich mit den Oberseiten gegeneinander, worauf sich das dritte, unpaare Blättchen gleich einem Dache über die zwei seitlichen neigt; beim Sauerampfer (*Oxalis*) schlagen sich mit eintretender Dämmerung die tagsüber horizontal ausgebreiteten Blättchen abwärts, wie jeder im Walde leicht selbst beobachten kann und schon beobachtet haben wird. Die Zahl der Pflanzen, die **nyctitropische** (Schlaf-) **Bewegungen** ausführen, ist eine sehr grosse (mehrere hundert); man geht wohl nicht fehl, wenn man annimmt, die nyctitropischen Bewegungen seien ein Schutzmittel gegen zu grossen Wärmeverlust durch nächtliche Strahlung.

Die periodischen, den täglich wechselnden Beleuchtungs-, Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen entsprechenden, und die nur bei ungünstigem Witterungswechsel eintretenden **Bewegungen in der Blüten- und Fruchtregion** der Pflanzen sind ebenso verbreitet, als in den spezifischen Anpassungen mannigfaltig. Während der Blütezeit und zum Schutze der Blüte finden ansehnliche, periodisch sich wiederholende Krümmungen der Blütenstiele oder der sie vertretenden unterständigen Fruchtknoten statt, so z. B. bei verschiedenen *Potentillen*, bei der Mohrrübe (*Daucus carota* L.), beim Mohn (*Papaver somniferum* L.), bei Hahnenfussgewächsen (*Ranunculus*), bei der Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias* L.), beim Sperrkraut (*Polemonium coeruleum* L.) u. a. m. Die Blütenstiele sind bei diesen Pflanzen während der Nacht oder bei Regenwetter herabgekrümmt, so dass die Blüten gegen Regen, Tau, Wärmeverlust geschützt sind, während sie an sonnigen Tagen die Blütenöffnung zur Sonne oder zum Zenith wenden. Meist gehen diese Bewegungen mit Öffnen und

Schliessbewegungen der Blüte Hand in Hand. Weitere Beispiele dieser Art kann der Besucher zu Dutzenden in der Systemanlage selbst auffinden.

Während diese im Verlaufe der Blütenentfaltung stattfindenden Bewegungen, durch die Erhaltung und Schutz der Blüten und Sicherung der Bestäubung durch Insekten erzielt werden, **periodische** sind und so genannt werden, finden andere Krümmungen der Blüten- oder Fruchtstiele etc., die die Blüten in eine zur Fremdbestäubung geeignete Lage (**gamotropische Bewegungen der Blütenstiele**), oder die reife Frucht in eine der Entwicklung günstige Lage bringen oder die Aussaat und Verbreitung der Samen der reifen Frucht sichern (**karpotropische Bewegungen der Fruchtstiele**), nur einmal statt. Diese gamotropischen und karpotropischen Bewegungen der Blüten- und Fruchtstiele sind noch allgemeiner im Pflanzenreich verbreitet, als die vordem erwähnten periodischen Bewegungen. Bei manchen Pflanzen (*Papaver*, *Ranunculus*, *Linum*, *Oxalis* etc.) führen die Blütenstiele periodische und zudem gamotropische und karpotropische Bewegungen aus.

Es werden gegenwärtig hinsichtlich der gamo- und karpotropischen Bewegungen der Blüten- und Fruchtstandsachsen mindestens sieben Haupttypen unterschieden, von denen sechs in unserer Anlage vorderhand zur Demonstration gelangt sind; die Typen sind nach je einem der Typengruppe untergeordneten Pflanzenvertreter benannt.

**Oxalistypus:** Aufwärtskrümmung der Blüten kurz vor der Entfaltung, Abwärtskrümmung nach der Befruchtung, Aufwärtskrümmung der Stiele kurz vor dem Aufspringen der Kapsel (Sauerklee *Oxalis stricta* L., *Linum austriacum* L.)

**Primulatypus:** In den doldenartigen Blütenständen krümmen sich die Blütenstiele kurz vor der Entfaltung der Blüte zentrifugal, so dass die zuerst fast vertikal aufrecht und dicht nebeneinander stehenden Blüten in eine mehr oder weniger schiefe, die Randblüten in eine fast horizontale Lage kommen. Nach erfolgter Bestäubung schliesst sich der Blütenstand, um sich dann zur Fruchtreife bei *Daucus carota* L., der Mohrrübe, z. B. wieder auszubreiten (*Primula auricula* L. [Aurikel], *Myrrhis odorata* Scop. [Süssdolde], *Daucus carota* L.).

**Veronicatypus:** Blütenstand traubig. Blütenstiele erst der Spindel anliegend, dann zur Blütezeit sich entfernend, bis zur Fruchtreife wieder anliegend (*Linaria vulgaris* Mill. [Leinkraut], *Clarkia elegans* Dougl., *Cheiranthus Cheiri* L. [Goldlack]).

**Aloetypus:** Die vor der Entfaltung zuerst fast vertikal aufrecht gestellten Blütenknospen krümmen sich vor der Entfaltung vom Blütenstand ab und wenden sich abwärts, um dann zur Fruchtreife sich wieder

aufwärts zu krümmen (*Epilobium angustifolium* L. [Weidenröschen], *Digitalis purpurea* L. [Fingerhut], *Digitalis ambigua* Murr.).

**Fragariatypus:** Entfaltete Blüten zenithwärts gerichtet, Herabkrümmung nach erfolgter Befruchtung, wobei die reifende Frucht von dem bleibenden und vielfach sich karpotropisch schliessenden Kelche völlig umschlossen oder dachartig geschützt wird (*Rosa pomifera* Herm., *Nicandra physaloides* (L.) Gärt.).

**Aquilegiatypus:** Die während des Blühens nickenden, mit der Öffnung nach unten gerichteten Blüten richten sich nach der Bestäubung auf und strecken sich meist steifgerade. *Aquilegia vulgaris* L. (Akelei), *Aconitum napellus* L. (Eisenhut), *Lilium martagon* L. (Türkenbund).

Aus den genialen Untersuchungen des Jenenser Biologen *Stahl* haben wir erkennen gelernt, dass es im Interesse der Gewächse liegt, die Laubblätter einerseits der ungehinderten Assimilation, andererseits aber namentlich der ungestörten Transpiration wegen vor dauernder Benetzung zu schützen, sei es dadurch, dass die Blätter überhaupt nicht benetzbar sind (man tauche z. B. ein Blatt der allbekannten Kapuzinerkresse in Wasser!), sei es, dass durch zweckmässige Vorrichtungen das auffallende Regenwasser rasch abgeleitet wird. Es ist klar, dass derartige Anpassungserscheinungen namentlich dort zur prägnanten, in die Augen springenden Ausbildung gelangen werden, wo fast täglich Regenschauer sich einstellen, also im Tropengürtel, und eine Durchsicht unserer Herbarien bestätigt denn auch die Richtigkeit der Voraussetzung.

Die zwei folgenden Gruppen sollen diese Verhältnisse illustrieren.

**Nicht- oder schwer benetzbare Blätter** besitzen das gelbe Geissblatt, *Lonicera flava* Sims und die grossblättrige Kapuzinerkresse, *Tropeolum majus* L.

**Benetzbare Blätter** das Alpeugeissblatt (*Lonicera alpigena* L.), der Schwalbenwurz-Enzian (*Gentiana asclepiadea* L.), und die klebrige Salbei (*Salvia glutinosa* L.) Die Zahl liesse sich unschwer vergrössern, der Zweck dieser Anlagen ist aber nicht der, dem Besucher überhaupt alle Beispiele vor Augen zu führen, sondern ihn einzuladen, auf Spaziergängen und weitem Wanderungen auf derartige Verhältnisse zu achten; die Mühe ist gering und lohnt sich dennoch reichlich. Mit der Benetzbarkeit der Spreite geht nun das Vorhandensein einer ausgezogenen Blattspitze Hand in Hand. *Stahl* hat sie **Träufelspitze** genannt, sehr bezeichnend, denn wir brauchen ja nur nach oder während eines Regens im Garten unter den Gebüsch zu spazieren, so wird uns das rasche Abtropfen des Wassers sofort auffallen. Die wasserableitende Funktion der Träufelspitze lässt sich experimentell unschwer erweisen. Schneidet

man mit der Scheere die Blattspitze ab, so dass ein abgerundetes Ende entsteht, so wird die Oberfläche der benetzten Blätter erst nach viel längerer Zeit wieder trocken als am unversehrten Blatte.

In Beziehung zum auffallenden Regen wird auch die Stellung der Laubblätter und in Corralation dazu die Ausbildung des Wurzelwerkes gesetzt. Bei **zentripetaler Ableitung** des Regenwassers, d. h. aufrechter Stellung der zum Teil noch kanellirten Blattstiele (*Hosta coerulea* (Andr.) Tratt) bildet das Wurzelwerk einen kompakten Kegel mit nach abwärts gerichteter Spitze, während bei **zentrifugaler Ableitung** die Wurzeln mehr wagrecht unter dem in weiterm Umkreis benetzten Erdboden sich ausbreiten.

Wenn einerseits die Pflanzen Tiere, bei uns vorzugsweise Insekten, anderswo auch Kolibris und Schnecken zur Vermittlung der Bestäubung anlocken, so sind sie andererseits auch oft wieder gezwungen, sich durch besondere Schutzmittel der Tiere erwehren zu müssen, sei es, weil weidende Tiere nach ihren Blättern trachten (**Schutzmittel gegen Tierfrass**), sei es, weil ungeladene Gäste dem von ihnen produzierten Nektar nachgehen (**Schutzmittel gegen unberufene Gäste**).

Dass eine dornig bewehrte Pflanze (*Ulex europaeus* L., *Ruscus aculeatus* L., *Solanum pyracantha* Jacq., *Genista germanica* L.) nicht gerade das gesuchte Frassobjekt weidender Tiere sein dürfte, liegt wohl ohne weitere Beweisführung auf der Hand, fraglicher bleibt es, ob die **Ähnlichkeit** der weissen Taubnessel mit der Brennessel (**Mimicry**), die Ähnlichkeit der ungefährlichen Petersilie mit der giftigen Hundspetersilie, die Sprenkelung der Stengel des Schierlings (**Warnfarbe**) als Schutzmittel im selben Sinne aufgefasst werden dürfen. Der verdienstvolle Freiburger Botaniker *Friedrich Hildebrand* wendet sich in einer kürzlich erschienenen, sehr gehaltvollen Streitschrift: *Über Ähnlichkeiten im Pflanzenreich*, gegen derartige, zum Teil sicherlich übertriebene „Erklärungsversuche“, ich möchte aber trotzdem nicht kurzweg jede Überlegung über Bord werfen, wenn auch unumwunden zugestanden werden muss, dass der Ruf nach mehr Kritik sehr zeitgemäss ist.

Mannigfaltig sind die Schutzmittel, deren sich die Pflanzen bedienen, um sich der zahlreichen ungeladenen Gäste zu erwehren. Die einen schützen den Honig gegen aufkriechende Ameisen etc., indem sie **klebrige Blütenstiele** oder **klebrige Blütenstandsstiele** hervorbringen, an denen dann die unvorsichtigen Kletterer haften bleiben (*Epimedium alpinum* L., *Lychnis viscaria* L., *Listera ovata* (L.) R. Br., *Dictamnus fraxinella* Pers. etc.), andere, wie die Wolfsmilchgewächse etc., indem sie leicht heraustretenden **Milchsaft** im Stengel bergen, der, an die Oberfläche ge-

ratend, rasch verkittet, andere wiederum, indem sie unterhalb des Blütenstandes kunstreiche **Wasserbehälter** entstehen lassen (*Dipsacus silvestris* L.)

An diese Gruppe schliesst sich an die der **Parasiten** oder **Schmarotzergewächse**, die aus Gründen der Kultur aus der untern biologischen Anlage, wo sie vordem untergebracht waren, hierher verbracht werden mussten. Der Grad der Abhängigkeit des Schmarotzers von der Wirtspflanze gibt sich leicht aus seiner Färbung und seiner Blattentwicklung zu erkennen.

Den Abschluss gegen das Alpinum zu bildet die Zusammenstellung von **Monstrositäten**; die Gruppe ist noch recht bescheiden, soll aber im Laufe der nächsten Jahre weiter ausgedehnt werden. Zur Darstellung kommt bis jetzt die *Aquilegia vulgaris* L. mit sternförmigen Blüten, d. h. mit Blüten, deren Honigblätter nicht gespornt, sondern flach ausgebreitet sind. Daneben stehen verschiedene Stöcke der *Iris pallida* Lam., deren Blüten insofern monströs sind, als anstatt der sonst nur in der Dreizahl vorkommenden Staubblätter, deren vier, fünf oder sogar sechs vorkommen, indem der innere Staminalkreis teils in voller Zahl, teils in einzelnen Gliedern vorhanden ist.

Gewiss werden wir die Terrasse nicht verlassen, ohne einen Blick auf die **Alpenanlagen** und den Hegetschweiler-Stein<sup>1)</sup> geworfen zu haben; die Anlage entspricht allerdings längst nicht mehr den heutigen Anforderungen und Pläne für eine Neugestaltung derselben (Heraufziehung bis zum obersten Plateau) sind längst fertig, die Verwirklichung erfordert aber mehr Mittel, als uns zur Zeit zur Verfügung gestellt werden können, immerhin birgt die Gruppe manche Seltenheit und fast jede Pflanze könnte von einer mühsamen Gebirgswanderung Zeugnis ablegen.

Das

### System

zieht sich von den Gewächshäusern I und II aufwärts gegen das erste Plateau und beherrscht den ganzen Abhang zwischen diesem und dem Schanzengraben. Die Anlage entspricht dem Englerschen System und hat den Zweck, die Pflanzen nach ihren natürlichen Verwandtschaften zu demonstrieren. Zu unterst befindet sich die Farngruppe, oder sagen wir

<sup>1)</sup> Der „Hegetschweiler-Stein“, erinnert an den Staatsmann und Botaniker Dr. Johannes Hegetschweiler, geboren in Riffersweil den 24. Dezember 1798, gestorben in Zürich, den 10. September 1839. Über die Herbarien der Familie Hegetschweiler vergl. Bericht des botanischen Gartens und Museums über das Jahr 1901. Das Denkmal ist ein Geschenk der Familie und der Freunde des Verstorbenen, dessen Verdienste um die Gründung des Gartens wie um die Kenntnis der Schweizerflora hervorragende gewesen sind.

besser, die Gruppe der Gefässkryptogamen und daran sich anschliessend die der Gymnospermen, es folgen dann die Monokotylen und schliesslich die Dikotylen. Dass gar manche Familie unvertreten bleiben muss, ist verständlich, sie besteht eben ausschliesslich aus tropischen Gewächsen und diese befinden sich in den

### Gewächshäusern.

Die Häuser I, II und III flankieren das Vorderparterre, I dient der Vermehrung und ist im allgemeinen nicht zugänglich, wird aber Interessenten gerne geöffnet, Haus II ist in der Regel nur im Winter bestellt gleich dem grossen Gewächshaus III, das in eine kühle und kalte Abteilung eingeteilt ist und im Winter als Schauhaus dienen muss. Auf dem ersten Plateau befindet sich das Doppelhaus VII und das Dreigespann IV, V und VI. Im Doppelhaus begegnen dem Besucher tropische Nutzpflanzen wie *Kaffee*, *Pfeffer*, *Kakao*, *Strophanthus*, *Sansevieria*, Zierpflanzen aus den Familien der *Bromeliaceen* und *Orchidaceen*, den *Cactaceen* (*Rhipsalis*) und den *Asclepiadaceen*, tropische *Farnkräuter* und den heiss-feuchten Ländern entstammende *Araceen*, in den im Sommer zum Teil ausgeräumten Häusern V und VI neuholländische *Akazien*, südafrikanische *Ericaceen* und australische *Proteaceen*, überhaupt Pflanzen, die das Bedürfnis einer Winterruhe bei mässiger Temperatur haben. Im Hause IV, dem sog. Palmenhause endlich erfreuen ihn tropische *Palmen*, *Bananen* und *Cycadaceen*, *Araceen* und *Menispermaceen*. Eine Aufzählung ist unmöglich und zwecklos, da die einzelnen Pflanzen allzuoft, je nach Jahreszeit und Entwicklungsstadium umgestellt werden müssen. Wer bestimmte Pflanzen sucht, der wende sich an den im Hause beschäftigten Gärtnergehülfen, der gerne als Führer durch das ihm anvertraute Revier dienen wird.

Sicherlich wird der Besucher auch gerne Einsicht nehmen von dem seit Kurzem im Durchgang unter den Museumsgebäulichkeiten angebrachten Kasten, in dem durch einen, von einem Plänchen unterstützten „Wegweiser“ jeweilen auf die zur Zeit sehenswerten Pflanzen des Freilandes und der Gewächshäuser, sowie auf neue, im Museum aufgestellte Demonstrationsobjekte aufmerksam gemacht wird. Diese Neuerung dürfte wohl die Billigung Aller finden, geht doch erfahrungsgemäss dem Besucher nur allzuoft gerade das Sehenswerte verloren, weil sich das Nebensächliche allzu aufdringlich breit macht.

Wir schliessen damit, soweit wir als Führer zu dienen haben, den Gang durch die Gartenanlagen ab und wenden uns schliesslich noch dem

### Botanischen Museum

zu, das in der Gebäudeflucht des Vorgartens Aufnahme gefunden hat. Im Hörsaal, zunächst der Gruppe der Variation der Blattfärbung, ist das **Typenherbar** aufgestellt. Es dient dasselbe, indem es typische Vertreter aller Schweizerpflanzen in sicher bestimmten Exemplaren birgt, der raschen Bestimmung gesammelter Pflanzen auf dem Wege der Vergleichung. Es ist jederzeit der Benutzung zugänglich für jedermann und zwar bedarf es hiezu weder einer besondern Erlaubnis noch irgend einer Anmeldung; während der Winterszeit wird es jeweilen revidirt, beschädigte Exemplare werden ersetzt oder ergänzt, je nach Bedürfnis. Neben dem Herbar liegt ein Bestimmungsbuch, so dass jedermann ungestört und ohne zu stören, gesammelte Pflanzen bestimmen und vergleichen kann. Wird Rat gewünscht, so steht solcher jederzeit zur Verfügung.

In den obern Räumlichkeiten befinden sich die umfangreichen Herbarien: ein **Herbarium des Kantons Zürich**, ein **Herbarium helveticum**, das **Herbarium generale** (Herbarium der ausserschweizerischen Pflanzen), ein Herbarium der **atlantischen Inselwelt**, ein solches **Arabiens**, ein **Herbarium** der im **Garten** kultivirten Gewächse und neben diesen noch **Spezialherbarien**, wie dasjenige *Hegetschweilers*, *Gessners* etc. Über die Zusammensetzung dieser Sammlungen und deren Aeufnung geben die periodisch erscheinenden Jahresberichte Auskunft.

Im Flur, hüben und drüben, haben grössere **Demonstrationsobjekte** und **Landschaftsansichten**, die periodisch gewechselt werden, Aufstellung gefunden; sie dienen dazu, den Unterricht in der systematischen Botanik zu unterstützen und als Glied des Ganzen den Sinn für diesen Zweig der Naturwissenschaften zu wecken und zu fördern, gleich den **Frucht- und Modellsammlungen**, die nur des Raumes harren, um gleichfalls in zweckmässiger Weise geordnet und ausgestellt werden zu können.

Zürich, Ende Juni 1902.

Hans Schinz.

### Übersicht über die verschiedenen Kategorien von Geschlechterverteilung und Bestäubungseinrichtungen.<sup>1)</sup>

I. **Monomorphe Individuen.** Alle Individuen gleich in bezug auf ihre Blüten.

A. **Monomorphe Blüten.** Alle Blüten gleich und zwittrig.

a) **Kleistogamie.** Alle Blüten bleiben immer geschlossen, keine Kreuzung möglich. Ohne Beispiel.

<sup>1)</sup> Nach Léo Errera et Gustave Gevaert in Bull. Soc. Royale d. Botanique d. Belgique, XVII (1878) und Engler in Engler und Prantl's Natürl. Pflanzenfamilien.

b) **Chasmogamie.** Alle Blüten öffnen sich. Kreuzung immer möglich.

† **Direkte Autogamie** (Selbstbestäubung). Der Pollen fällt immer auf die Narben derselben Blüte.

o **Direkte Autokarpie.** Die direkte Autogamie ist wirksam: *Trifolium arvense*.

oo **Keine direkte Autokarpie.** Die Selbstbestäubung bewirkt keine Befruchtung: *Corydalis cava*.

†† **Keine direkte Autogamie.** Der Pollen fällt nicht unmittelbar auf die Narben.

o **Herkogamie.** Staubbeutel und empfängnisfähige Narben räumlich getrennt: *Anacamptis pyramidalis*.

oo **Dichogamie.** Staubbeutel und empfängnisfähige Narben zeitlich getrennt.

† **Proterandrie.** Staubbeutel sich öffnend, ehe die Narben empfängnisfähig sind: *Teucrium scorodonia*.

†† **Proterogynie.** Narben vor dem Öffnen der Staubbeutel empfängnisfähig: *Aristolochia clematitis*.

**B. Pleomorphe Blüten.** Die Blüten desselben Individuums sind verschiedener Art.

a) **Chasmo-Kleistogamie.** Alle Blüten zwittrig, die einen kleistogam, die andern chasmogam: *Oxalis acetosella*.

b) **Monöcie.** Die Blüten desselben Individuums unterscheiden sich durch ihr Geschlecht, einige sind immer eingeschlechtig.

† **Dimonöcie.** Die Blüten desselben Individuums sind zweierlei Art.

o **Andromonöcie.** Zwitterige und männliche Blüten: *Veratrum album*.

oo **Gynomonöcie.** Zwitterige und weibliche Blüten: *Parietaria officinalis*.

ooo **Agamonöcie.** Zwitterige und geschlechtslose Blüten: *Viburnum opulus*.

oooo **Eigentliche Monöcie.** Weibliche und männliche Blüten: *Cucurbita Pepo*.

†† **Trimonöcie.** Die Blüten desselben Individuums sind dreierlei Art, zwittrige, männliche und weibliche Blüten: *Saponaria ocymoides*.

II. **Pleomorphe Individuen.** Mehrere Arten von Individuen, die sich durch ihre Blüten unterscheiden.

A. **Heteromesogamie.** Die Individuen unterscheiden sich durch die Befruchtungsart der Blüten.

- a) **Auto-Allogamie.** Die einen Individuen überwiegend der Selbstbestäubung, die andern überwiegend der Fremdbestäubung angepasst: *Viola tricolor*.
- b) **Homo- und Dichogamie.** Die einen Individuen homogam, die andern dichogam: *Ajuga reptans*.
- c) **Anemo-Entomophilie.** Die einen Individuen mehr der Insektenbestäubung, andere mehr der Windbestäubung angepasst: *Plantago media*.
- d) **Di-Entomophilie.** Die einen Individuen der einen, die andern einer andern Gruppe von Insekten angepasst: *Iris pseudacorus*.

B. **Heterostylie.** Die Individuen unterscheiden sich äusserlich durch die Lage ihrer Geschlechtsorgane, zu voller Fruchtbarkeit ist die Vereinigung verschiedenartiger Individuen notwendig.

- a) **Heterodistylie.** Zwei Arten von Individuen, langgriffelige und kurzgriffelige: *Primula elatior*.
- b) **Heterotristylie.** Drei Arten von Individuen, lang-, mittel- und kurzgriffelige: *Lythrum salicaria*.

C. **Heterodichogamie.** Die Individuen unterscheiden sich zeitlich durch die Reihenfolge der Entwicklung ihrer Geschlechtsorgane: *Juglans regia*.

D. **Polyœcie.** Die Individuen unterscheiden sich durch das Geschlecht.

a) **Diœcie.** Die Individuen sind zweierlei Art.

† **Androdiœcie.** Männliche Blüten auf dem einen Stock, zwitterige auf dem andern: *Dryas octopetala*.

†† **Gynodiœcie.** Weibliche Blüten auf dem einen, zwitterige auf dem andern Stock: *Thymus serpyllum*, *Salvia pratensis*, *Echium vulgare*.

††† **Eigentliche Diœcie.** Männliche Blüten auf dem einen, weibliche auf dem andern Stock: *Salix caprea*.

b) **Triœcie.** Zwitterige Blüten auf dem einen, männliche auf einem andern und weibliche auf einem dritten Stock: *Fraxinus excelsior*.

**Empfehlenswerte Literatur morphologisch-biologischen Inhaltes:**

- Pax, Allgemeine Morphologie der Pflanzen.
- Ludwig, Lehrbuch der Biologie der Pflanzen.
- Kerner, Illustriertes Pflanzenleben.
- Knuth, Handbuch der Blütenbiologie.

# R e g l e m e n t

## über den Besuch des botanischen Gartens.

(Vom 4. November 1899.)

§. 1. Der botanische Garten ist

geöffnet

täglich (mit Ausnahme Sonntags) in den Monaten März bis September vormittags von 6 bis 12 Uhr und nachmittags von 1 bis 7 Uhr (Sonntags von 2 bis 7 Uhr), im Oktober von 8 bis 12 Uhr vormittags und von 1 bis 5 Uhr (Sonntags von 2 bis 5 Uhr) nachmittags, in den übrigen Monaten von 8 Uhr vormittags bis 12 Uhr und von 1 bis 4 Uhr (Sonntags von 2—4 Uhr) nachmittags,

geschlossen

1. an allen Wochentagen von 12 bis 1 Uhr, Sonntags von 12 bis 2 Uhr.
2. an beiden Weihnachts-, Oster- und Pfingstfeiertagen, am Charfreitag, am Auffahrtstag, am eidgenössischen Bettage und am Neujahrstage,
3. am Sechseläutentage, am 1. Mai und am Knabenschiessen, sowie an den Vorabenden der oben genannten Festtage im Sommer von 6 Uhr, im Winter von 4 Uhr an.

§ 2. Der Eintritt in die Gewächshäuser ist nur dann ohne weiteres gestattet, wenn dieselben durch Anschlag an den betreffenden Türen ausdrücklich als geöffnet bezeichnet sind. Zu andern Stunden darf der Besuch nur gegen Vorweisung einer von der Direktion ausgestellten Erlaubniskarte stattfinden. Diese Karten können kostenlos bei der Direktion bezogen werden.

§ 3. Die Besucher des Gartens haben den Weisungen des Gartenpersonals Folge zu leisten.

Kindern unter 15 Jahren ist der Zutritt zum Garten nur in Begleitung und unter Aufsicht von Erwachsenen gestattet. Kinderwagen dürfen nicht in den Garten mitgenommen werden.

Das Mitbringen von Hunden ist untersagt.

§ 4. Die Anlagen und Gewächse des Gartens werden der besondern Schonung des Publikums empfohlen. Das Abpflücken irgend welcher Pflanzenteile ist strengstens untersagt, ebenso jede Beschädigung des Inventars, jede Verunreinigung des Gartens, das Wegwerfen von Papierresten und dergleichen.

§ 5. Lehrer dürfen im Garten und in den Gewächshäusern mit ihren Schülern Demonstrationen abhalten. Sie haben jedoch tags zuvor bei der Direktion die Bewilligung hiefür einzuholen.

§ 6. Das Schliessen des Gartentores wird dem Publikum durch vorausgehendes Glockenzeichen bekannt gegeben.

Zürich, den 4. November 1899.

Vor dem Erziehungsrate,  
Der Sekretär:  
Dr. A. Huber.