Zeitschrift: Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

Herausgeber: St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft

Band: 15 (1873-1874)

Artikel: Kriegsbereitschaft im Reiche Flora's

Autor: Stizenberger, Ernst

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-834701

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.08.2025

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

IV.

Kriegsbereitschaft im Reiche Flora's.

In der Hauptversammlung der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft am 20. October 1874 vorgetragen

von

Dr. Ernst Stizenberger.

Wenn wir von den Drangsalen des Daseinskampfes gebeugt das Gleichgewicht der Seelenfunktionen wieder herstellen wollen, wenden wir uns hin zur Natur. Dort suchen wir Erbauung an dem Frieden, an der Harmonie und Ordnung der Dinge. Ihr Spiegelbild dringt in unser bewegtes Herz, und damit ziehen auch wieder Ruhe und Frieden dorthin ein.

Ja wohl, Ruhe und Frieden sehen wir überall in der Natur — und wenn wir gerade von einem verwüstenden Erdbeben hören oder lesen, wenn dann und wann die Macht der atmosphärischen Elektrizität in nächster Nähe mit Donnergebrüll und dem himmlischen Feuer des Blitzes unbarmherzig über unsern Häuptern droht, werden wir an diesem Frieden für Augenblicke zweifelhaft, beruhigen uns aber bald wieder mit der Grossartigkeit und Erhabenheit der Erscheinung, und die physische Erklärung des Ereignisses thut dazu noch das Ihrige, um das Wogen der moralischen Aufregung, die dasselbe kurz zuvor in uns vollbrachte, wieder zu glätten.

Das Wüthen grosser Raubthiere, ihr ständiges Jagen nach Beute erscheint höchstens als ein lehrreiches Beispiel von der physischen Macht der Grossen über die Kleinen, wie es ja auch

im Menschenleben zuweilen vorkommt. Die stündlichen Raubzüge der insektenfressenden Vögel, ihre ununterbrochene Blutarbeit ist uns kaum bemerkbar, und wenn wir sie gewahr werden, so erscheint sie uns als eine weise gelenkte Polizei, welche die heillosen Fliegen und andern lästigen Insekten verdientermaassen zu Paaren treibt.

Das Reich der Steine gar däucht uns das ausgesprochene Bild leblosester Trägheit und Apathie, wo nur da und dort die elementärste aller formgebenden Kräfte in tiefster Verborgenheit und in stoischer Ruhe die vieleckigen und vielkantigen Krystalle nach unabänderlichen Gesetzen modelt.

Will aber der Mensch das seinem Herzensbedürfnisse adæquateste Bild, ja das Ideal des Friedens, nach dem er so oft und so durstig lechzt, sich formen, so schaut er hin zu Flora's Reich: die duftigen Kinder des Lichtes — die zarten Blüthen, das unschuldige Leben der Pflanzen, deren Innerlichkeit sich wohl am vollkommensten und naivsten in ihrem äussern Leibe darstellt, die schlanken, geselligen Halme der Gräser, das lispelnde Laubesgrün des Waldes, die ruhige Majestät der Palmen sind ihm die am meisten sympathischen Aeusserungen der Natur — der Oelzweig ist ihm Symbol des Friedens und der Freundschaft.

Ein schöner Beweis eines edel und fein fühlenden Menschenherzens ist's, wenn es, nachdem ihm ein genaueres Studium der Natur nicht mehr gestattet, sich der Wahrnehmung zu verschliessen, dass dort überall nur Kampf, nur Sieg des Stärkeren und Unterdrückung des Schwächern sich offenbart — wenn es da von tiefem Seelenschmerz erfüllt wird und nur mit Widerstreben die Wirklichkeit des Wahrgenommenen anerkennt. Gewiss, ein tieferer Blick in die Natur, und es ist unmöglich zu läugnen, dass da fast überall nur Krieg und wiederum Krieg herrscht. Ein Vorbild der Moral, wie es von vielen Seiten gelehrt wird, bietet die physische Welt nicht.

Der neueren Zeit erst war es vorbehalten, dem Räthsel der Welt in dieser Beziehung wissenschaftlich näher zu treten. Von Seiten der Philosophie war es vor allem *Schopenhauer* der hier Vieles gründlich aufklärte und schliesslich auf den Pessimismus kam; von Seite der Naturforscher war es namentlich *Darwin,* der uns um unsere kindlichen Ideale brachte mit der Lehre vom Kampfe um's Dasein: von dem ewigen Kriege, den alle lebenden Wesen gegen einander für die Mittel zu ihrer Erhaltung führen, vom Raubthier an, das seine Mitgeschöpfe, ja mitunter seinesgleichen aufzehrt, bis herab zur Pflanze, die ihre Nachbarn überwuchert und erstickt.

Wenn ich, mich speziell zu einer diessfälligen Untersuchung der betreffenden Erscheinungen im Pflanzenreiche wendend, es auch unterlasse, Sie in die Mitte des Kampfes, den die Pflanzen um ihr Dasein kämpfen, Sie mitten in das Kriegsgetümmel zu führen, so zweifle ich dennoch nicht, dass Sie schon dadurch, dass ich Sie mit den Mitteln der Kriegsführung und ihrer organischen Vertheilung an die verschiedenen Glieder von Flora's Reich bekannt mache, sich lebhaft ein Bild vorstellen können von der Art und Weise, wie Flora kämpfend für ihr Dasein eintritt.

* * *

Wollen wir Untersuchungen anstellen über das innerste Wesen eines kriegerischen Volkes, so dürfen wir nicht versäumen, ausser der Inbetrachtnahme seiner Kasernen und des dahin consignirten lebenden Materiales, seiner Zeughäuser und seiner festen Plätze, auch die Stätten seiner Erziehung, seine Schulen, ja sogar die Kinderstuben sammt den darin aufgestellten Spielschachteln, ja selbst die Wiegen einer genauen Inspektion zu unterwerfen. Wir wissen, dass bei den Spartanern schon die Prinzipien der militärischen Zuchtwahl in voller Blüthe standen und schwächliche Knaben nach ihrer Geburt durch Hinabstürzen

über den Taygetos dem Untergang gewidmet wurden. Nach dem alten Sprichworte: „Was ein Haken werden will, krümmt sich bei Zeiten“, sehen wir den göttlichen Herakles schon als Wickelkind Schlangen in seiner Wiege erdrücken; auf den Schulmeister von Sadowa brauche ich Sie nicht besonders aufmerksam zu machen; er ist zum gelungensten Paradigma des spartanischen Paedonomen geworden.

Treten wir also ohne Bedenken auch hin an die Wiegen der Kinder Flora's: wir werden uns überzeugen, dass wir es mit würdigen Sprösslingen eines Kriegervolkes zu thun bekommen. Die ursprünglichste Stätte der Pflanzenbildung, die älteste Wiege der Pflanzenwelt, ist das *Wasser*. Die Paläontologie weist uns dies schlagend nach. Im Wasser ist glücklicher Weise Platz für Viele; im Gegensatz zum Festlande, wo fast nur die Oberfläche als Wohnplatz lebender Wesen benützt wird, also Verbreitung organischer Geschöpfe nur in zwei Richtungen des Raumes statt hat, erlaubt der tropfbarflüssige Aggregatzustand, die Durchsichtigkeit und der Luftgehalt des wässerigen Mediums eine Ausdehnung nach allen Dimensionen, ja die zeitweilige Erstarrung der obern Grenzschichte flüssiger Medien bei niedern Temparaturen verbietet in gewissem Sinne sogar die bloss einseitige Benutzung ihrer freien Oberflächen. Was Wunder, wenn sich uns sofort eine Erscheinung aufdrängt, welche in der Geschichte der Menschheit mehr als einmal unsere Aufmerksamkeit und unser tiefes Nachsinnen in Anspruch genommen hat: wie nämlich immer und überall, wo es einem Volke gelang, seine Suprematie derart geltend zu machen, dass seine Federkraft in keiner Richtung mehr einem Gegendruck begegnete, dasselbe allmälig die Beute einer physischen und moralischen Erschlaffung und Zersetzung wurde und bald dem Andrange herbeieilender ungestümer Nachbarn in Vernichtung unterlag, oder in andern Fällen nur im Kampf und durch den Kampf um seine Existenz

sein Selbstgefühl und damit seine Fortdauer auf dem Schauplatze der Geschichte wieder eroberte; so gräbt sich die Wasservegetation bei ihrer ungehemmten monokratischen Ausbreitung in ihrem betreffenden Elemente durch dessen allmälige Entmischung ihr eigen Grab, wenn nicht bei Zeiten sich mit der Pflanzenwelt die Thierwelt in die Herrschaft des Mediums als Regulator seiner chemischen Verfassung theilt.

Im Allgemeinen muss man übrigens zugeben, dass mit Ausnahme weniger bemerkenswerther Fälle Flora ihr kriegerisches Wesen zu Wasser bescheidener zur Schau trägt, als zu Land, sei es, dass bei dem Uebergewicht der wasserbedeckten Oberfläche des Erdballs über die aus Land gebildete die zu einem frischen, fröhlichen Krieg unbedingt benöthigten Reibungskoëffizienten nicht den erforderlichen Prozentsatz erreicht haben, oder dass im Gegensatz zu den hölzernen Mauern, hinter welche das delphische Orakel einst die Athenienser verwies, überhaupt der Kampf zu Land für unser Kriegsvolk von grösserm Vortheil ist. Eine ähnliche Erkenntniss finden wir ja auch bei einem Staat unserer Zeit, von dem es kürzlich hiess, er gehe mit dem Gedanken schwanger, den Vorschlag zu einer allgemeinen Abschaffung der Flotten und Seetruppen dem europäischen Konzerte zu unterbreiten. Als Eine unter den Ausnahmserscheinungen ernsterer Eroberungen zu Wasser führe ich die Verbreitung der *Elodea canadensis* in den Gewässern der alten Welt an. Der in Kanada heimische Wasserthymian, auch Wasserpest genannt, erfüllt kurze Zeit nach seiner Uebersiedlung ganze Wasserbecken, Häfen und Kanäle und verursacht hiedurch mannigfache Störungen in denselben. Er bildet lange Ranken mit kleinen, in Wirteln gestellten, zungenförmigen Blättchen und kleinen, weissen, sternförmigen Blüthen. Die Vermehrung erfolgt weniger durch Samen, als dadurch, dass jedes noch so kleine Zweigtheilchen in kürzester Zeit Wurzel schlägt und neue Stengel treibt. Die Pflanze kam

zufällig im Jahre 1842 mit einem Transport amerikanischer Bauhölzer nach Schottland und von da nach England, erfüllte seit 1854 weite Wasserstrecken in den Niederlanden; dann zeigte sie sich in den Gewässern um Berlin, später wanderte sie von da in die Elbe. Vom botanischen Garten in Breslau aus gelangte sie in die Oder; sie verbreitete sich auch um Hamburg und Stettin. Klagen über Behinderung der Schifffahrt, Stockung der Wasserläufe und Beeinträchtigung des Fischfanges veranlassten die Regierungen zu deren Ausrottung, die übrigens ebenso kostspielig als mühsam sein muss; denn die Reinigung des Spandauer Kanales verursachte z. B. allein per Meile 2500 Thaler Auslagen. Dabei ist es noch ein Glück, dass die aufgefischten Pflanzenmassen, sowohl ihres eigenen Gehaltes wegen, als wegen der ihnen anhängenden zahllosen thierischen Gebilde sehr wohl als Düngemittel verwendet werden können.

Eine ähnliche Rolle wie der Wasserthymian im Norden schien *Jussieua grandiflora* im Süden von Europa spielen zu wollen. Ihr Same wurde durch den botanischen Gärtner in Montpellier in einen benachbarten Fluss geworfen; die Saat ging so üppig auf, und die Vermehrung erfolgte in derartigen Proportionen, dass diese Pflanze für die Schifffahrt ebenfalls hinderlich zu werden begann. Ihr weiteres Schicksal ist mir unbekannt.

Als zweite Ursprungsstätte der Pflanzenbildung bezeichne ich Ihnen das *Land.* Ohne Widerspruch hat sich hier die Pflanzenwelt zu ihrer eigentlichen Bedeutung und zur vollen Entfaltung erhoben. Im Gegensatze zur relativen Einförmigkeit des wässrigen Mediums bieten sich hier Unterlagen in allen erdenklichen Graden der Härte, Porosität, Feuchtigkeit, Belichtung und Beschattung und chemischer Mischung; alle nur wünschenswerthe Abwechslung in Erwärmung und Lüftung. Gilt es hier Gebiete zu erobern im Kampf mit den Kobolden und Pygmäen, welche die scharfkantigen Quarze hüten und pflegen,

so sendet Flora vor Allem die Schaaren ihrer Pioniere, die steinbewohnenden Lichenen, welche die nackten Flächen anbohren, rauh feilen, zersetzen und zerklüften und so für sich und zahllose Nachkommende Wohnsitze errichten. Nach ihnen siedeln sich saftige und fleischige Pflanzenarten an, welche vermöge der Dicke und Zähigkeit ihrer Oberhaut eine ungeheuere Lebensfähigkeit, dazu ein sehr prekäres Nahrungsbedürfniss und ausserdem noch einen zersetzenden Einfluss auf ihre Unterlage haben. Hier verdient vor Allem die *Opuntia vulgaris* genannt zu werden, welche auf den erkaltenden Lavaströmen des Aetna zu den ersten Ansiedlern gehört, ja sogar von den Bauern absichtlich auf der Lava gepflanzt wird, um sie fruchtbar zu machen.*) Bald folgen die rasenbildenden Gesellschaftspflanzen, später die gesellschaftlicheren Strauch- und Baumpflanzen, und in deren Schutz siedeln sich nach und nach die zerstreut lebenden Landpflanzen und diejenigen an, welche kaum oder gar nicht ohne die Obhut stärkerer Besatzungen die eigene Existenz zu fristen im Stande sind, die Haft-, Kletter- und Schlinggewächse.

Als dritte Stätte der Pflanzenentwicklung bezeichne ich die *organische Natur* selber, und damit kommen wir auf den Parasitismus, der jedenfalls die kühnste und verwegenste Art der Kriegführung, den Kampf von Mann gegen Mann in sich schliesst, dann aber auch selbst vor dem Wüthen im eigenen Fleische nicht zurückschaudert. Aus tausenden von Hinterhalten lauern unsichtbar unzählige Keime auf ihre nichts ahnenden Opfer, um auf deren Kosten sich zu entwickeln, und selbst der Tod der Feinde hebt die Feindschaft nicht auf. Von verwesenden Leichnamen gedüngt schiesst das Schmarotzervolk zu üppigem

*) Vergl. *Schouw*, die Erde, die Pflanzen und der Mensch, 1851, S. 15.

Dasein empor, erfüllt von unbezwingbarer Lebenskraft und Zähigkeit.

Einer eingehenderen Inangriffnahme unseres Themas uns nunmehr zuwendend, scheint es zweckmässig, zu unterscheiden zwischen den Mitteln und Wegen, welche zur blossen Abwehr, zur Defensive dienen, und denjenigen, welche behufs aktiver Angriffe benützt werden. Es ist eine solche Unterscheidung nicht nur begründet im Wesen der kritischen Strategik, sondern noch viel mehr in der Erscheinungsweise der Pflanzenwelt selber. Im Gegensatz zur Mehrzahl der Thiere, die fast zeitlebens mit dem Vermögen einer ausgiebigen Ortsveränderung begabt sind, ist die Pflanzenwelt stabil, an die Scholle gebunden, und es sind fast nur die ersten Jugendzustände der Gewächse, ihre Samen, für die kurze Zeitspanne ihres latenten Lebens der freien, allerdings nur in den seltensten Fällen automatischen, Ortsbewegung fähig. Im grossen Ganzen trifft es nun zu, dass gerade mehr oder weniger die eine stabile Lebensphase der Gewächse sich durch die Ausrüstungen zur Defensive auszeichnet, während die andere kürzere Lebensphase, die mobile, vornehmlich zur Offensive tendirt. Aehnliches treffen wir auch in der Geschichte der Völker und einzelner Menschen.

Wenn die Gewächse an ihren zuträglichen Standorten einmal die Kinderschuhe ausgezogen haben, so brüten sie dahin in behaglicher Ruhe. Die Wurzel saugt die Nahrung auf, die durch die Kräfte der Diffusion von Stockwerk zu Stockwerk getragen wird; des Laubes Grün vermittelt die Athmung, die Feuchtigkeit der Atmosphäre bietet einen entsprechenden Trunk für jedes Stadium des leiblichen Durstes, und der Himmel leiht zum Gedeihen des Ganzen sein heiteres Licht und einen kräftigen Segen. Doch auch das stillste Glück hat seine Neider, und das eben geschilderte philosophische Stillleben wird gar manchmal

unterbrochen durch ein rauhes Anklopfen des Schicksals. Da fällt's dem Aeolus ein, die schwanken Halme und das zierlich ausgebreitete Astwerk unliebsam zu schütteln; dort sind es die Thiere, die in Bosheit oder Noth ihre Angriffe auf die Pflanzenwelt unternehmen, und der Mensch, er thut's aus ähnlichen Motiven der Thierwelt auch zum Oeftern nach. Hier gibt's kein kluges Entfliehen, ja kaum irgend ein Werkzeug, das zur Gegenwehr in zweckmässige Bewegung gesetzt werden könnte. Die vornehmsten Schutzmittel, welche gegenüber diesen Angriffen der Pflanzenwelt zur Verfügung stehen, sind etwa auf die folgenden beschränkt:

1. Auf die *Gesellschaftlichkeit.* Wie diejenigen Thierarten, welche in grösseren Familien miteinander leben, vermöge gemeinschaftlicher Wohnplätze und Standreviere oder gemeinschaftlicher Wanderungen, vermöge der erhöhten Wachsamkeit, die systematisch organisirt zu sein scheint, und vermöge der Arbeitstheilung sich gegenseitig das Leben erleichtern, die Gefährdung des einzelnen Individuums verringern und dadurch an Dauerhaftigkeit gewinnen, so werden auch die Gesellschaftspflanzen bis zu einem gewissen Grade Nutzen aus ihrem Zusammensein ziehen, mögen sie nun aus Gliedern der eigenen Familie bestehen, oder mögen es Gruppen von gesellschaftlich auf einander angewiesenen differenten Geschlechtern sein. Ersteres herrscht in der gemässigten und kalten, letzteres in der tropischen Zone vor. Gesellschaftlichkeit im ersteren Sinne verbürgt wohl am ehesten die Fortdauer der Art wie des Individuums; als die bemerkenswerthesten hieher gehörigen, bei uns wachsenden Gesellschaftspflanzen mögen genannt werden: *Calluna vulgaris, Fragaria vesca, Vaccinium Myrtillus, Draba verna, Polygonum aviculare, Arundo Phragmites, Aira canescens, Poa annua, Sphagnum palustre, Polytrichum commune, Cladonia rangiferina* etc. Gesellschaftlichkeit im zweiten

Sinne kommt dem einzelnen Individuum zu Nutz; es ist den Angriffen des Windes, Wassers und der Thierwelt weniger unterworfen durch den Schutz, den ihm seine Nachbarn verleihen. Namentlich ist es aber das Zusammenleben der Bäume und Sträucher als Wald, welches dem einzelnen Gesellschaftsmitgliede den grössten Schutz gewährt, sei es Stammholz oder Niederholz, oder im Schatten beider vegetirendes Kraut, Gras und Moos. Wie bald sehen wir beim Abholzen der Wälder die noch übrigbleibenden Bäume absterben, die grüne Bekleidung des Waldbodens untergehen und schliesslich selbst die noch übrig gebliebene Humusdecke für immer dem Verderben preisgegeben.

2. Die zweite Art von Schutzmitteln liegt in den *architektonischen Verhältnissen der Einzelpflanze,* wie solche so treffend bei *Nägeli**) gekennzeichnet sind. Hieher die verschwenderische Bildung von Holz an den Bäumen, wodurch sie rücksichtlich der Dauerhaftigkeit und der Ernährungsfähigkeit alle Arten von Kräutern übertreffen, ferner die hohlen Stengel bei den krautartigen Gewächsen, welche beim Aufwande der geringsten Masse von Material das grösste Maass von Festigkeit ertheilen, ferner die Haftorgane, wodurch den dünnsten Stengeln durch Anheftung an ihren Stützen die mächtigste Längsdehnung ermöglicht wird, ferner die Lufträume der Wasserpflanzen, welche ihnen die Möglichkeit der Erhebung auf den Wasserspiegel und damit den Vollgenuss von Licht und Luft gewähren, dann weiters die Korksubstanz als Ueberzug der fast gesammten Aussenfläche der Pflanzen — ein mächtiges Schutzmittel gegen Säfteverlust durch Verdunstung, ausserdem die Reservenahrung in den Samen und die harten Hüllen der letzteren, welche namentlich bei grossen, leicht in die Augen fallenden Früchten

*) Entstehung und Begriff der naturhist. Art. 1865 S. 18 ff.

gegenüber der Gefrässigkeit der Thierwelt nie fehlen dürfen; denn ohne diese Hülle würde der Keimling im Darmkanal der Thiere dem sicheren Untergange geweiht sein. Fallen die Samen aus der aufspringenden Frucht, oder ist die nicht aufspringende Frucht weich, wie bei den Beeren, so wird diese schützende Hülle aus den Häuten des Samens selber gebildet. In andern Fällen, wo die Früchte nicht aufspringen, bilden sie selber eine harte Wandung um die Samen, und die eigenen Hüllen der letzteren sind dann weich, wie z. B. bei der Haselnuss.

Ein weiteres freilich untergeordnetes Moment des Schutzes besteht in den *harzigen und klebrigen Ausscheidungen,* welche bei manchen Gewächsen vorkommen. Wohl am öftersten treffen wir sie an den Blattknospen als Absonderung von Drüsen, welche in den Blattzähnen verborgen sind.*) Im Innern des Pflanzenkörpers werden sie in den Milchsaft- und Harzgängen bereitet. Diese Secrete mögen die jungen Knospen vor dem Einfluss der Nässe und dem Appetit mancher Insekten schützen; ebenso ist es keine Frage, dass diese Klebestoffe auch in spätern Stadien die eigennützigen Annäherungen von zersetzenden Pilzen und kleinern Thieren an die betreffenden Pflanzen verhindern.

3. Das dritte Hauptschutzmittel, namentlich gegen die Angriffe der thierischen Wesen gemünzt, sind die *mechanischen Waffen,* der Mehrzahl nach zum Stechen eingerichtet. Wir wollen eine flüchtige Aufzählung derselben nach morphologischen Prinzipien versuchen und zur vorläufigen Aufklärung bemerken, dass wir es hier hauptsächlich mit den Dornen, Stacheln und den verschiedenen Haargebilden der Pflanzen zu thun haben. Wir werden sie aber vorderhand nur insoweit berücksichtigen, als sie an stabilen Pflanzentheilen vorkommen und erst in

*) *J. Reinke* in Göttinger. Nachrichten, Sitzung vom 6. December 1873.

einem späteren Theil unserer Betrachtung von eben diesen Anhängseln, soweit sie an Samen und Früchten getroffen werden, sprechen.

Die eine Sorte dieser mechanischen Waffen wird entweder gebildet*) von Anhängseln der Oberhaut der Gewächse (mitunter auch der zunächst unter letztern liegenden Gewebsschichten) oder von Seiten der Blattorgane. Im ersteren Falle sind sie meist zerstreut, nur ausnahmsweise in regelmässiger Ordnung über der Oberfläche der Pflanze verbreitet und lassen sich häufig mit der Oberhaut von derselben abziehen; im letztern Fall aber sind sie in regelmässiger Anordnung auf den betreffenden Pflanzen vertheilt und zwar entweder nach Maassgabe der Konfiguration des Blattumrisses, oder nach den Prinzipien der Blattstellung. Die hier in Rede stehenden mechanischen Waffen unterscheiden wir in Haare, Borsten und Stacheln. Die Haare bestehen bald nur aus einer verlängerten Zelle, bald aus einer Zellreihe. Zuweilen sind die Zellwände dick und etwas verholzt, in welchem Falle sie Borsten genannt werden. Alle diese Formen kommen einfach oder verzweigt vor. Die Stacheln aber sind aus einem Komplexe dickwandiger und verholzter Zellen zusammengesetzt und bald gerade, bald mehr weniger hakenförmig gekrümmt. Allbekannt sind die Stacheln der Rose und der Rubusarten, welche sich als Anhängsel der Oberhaut und der unmittelbar darunterliegenden Gewebsschichten charakterisiren.

Unter den Haaren sind besonders die Fälle hervorzuheben, wo sich dieselben als direkt in die Augen springende Schutzmittel präsentiren: z. B. die Haarbündel im Fruchtkelche vieler Lippenblümler, welche den Regen abzuhalten bestimmt sind, der die Früchte zerstören oder zum vorzeitigen Keimen bringen

*) Vergl. *C. Delbrouck*, über Stachel und Dornen, Bonn 1873.

könnte; dann die s. g. Brennhaare nesselartiger Gewächse (Brennnessel, Loase). Sie sind einzellig, ruhen jedoch meistens auf einem aus vielen Zellen bestehenden Sockel und endigen mit einer kugelförmigen, glasartig spröden Spitze, welche, bei der leisesten Berührung abbrechend, einen scharfen Zellsaft entleert.

Aeusserst mannigfaltig ist die von den Blattorganen ausgehende Stachelbildung. Ihre höchste Entwicklung erreicht sie in der Laub-, Hoch- und Fruchtblattformation. Um nur einige Beispiele zu bringen, erinnere ich an die Stacheln im Umriss der Blätter von *Agave* und *Ilex*, an die Stacheln von *Berberis* und *Grossularia**), welche metamorphosirte Laubblätter darstellen, an die Umbildung der Nebenblätter in kräftige Stacheln (Stipularstacheln) bei *Robinia* und einigen *Euphorbia*-Arten, an die stachlichen Hüllkelche von *Carduus, Cnicus, Centaurea*, an die stachlichen Früchte der Wassernuss (*Trapa*).

Allbekannt sind die starrbewaffneten Kaktusarten**). Es lassen sich an denselben mehrere Sorten von stachelartigen Gebilden unterscheiden, deren morphologische Deutung übrigens immer noch mit Schwierigkeiten verknüpft ist. Hieher: 1. ganz biegsame Haare, die kleine, flache, weiche Kissen bilden; zwischen ihnen befindet sich 2. ein Büschel etwas längerer Stacheln, welche wegen ihres eigenthümlichen Baues die Berührung der Kakteen so gefährlich machen. Sie sind nämlich sehr dünn und so spröde, dass sie leicht abbrechen, und zudem noch mit Widerhaken besetzt. Bei der Berührung drückt sich gleich ein ganzes Büschel in die Haut ein, die Stacheln zersplittern, und die Splitter dringen wieder in andere Stellen der Haut, erregen unerträgliches Jucken und selbst eine leichte Entzündung. Zwischen den Haaren und kleinern Stacheln erheben sich endlich in verschiedener Anzahl und Form 3. sehr lange und grosse Stacheln,

*) Für *Grossularia* findet sich bei *Delbrouck* eine andere Erklärung.
**) Vergl. *Schleiden*, die Pflanze und ihr Leben. S. 296 ff.

welche manchmal so hart und stark sind, dass sie häufig die Lähmung der wilden Esel herbeiführen, wenn diese zur Stillung ihres Durstes die Stacheln mit dem Huf abstreifen und dabei sich unvorsichtig verletzen. Bei *Opuntia Tuna,* welche in ihrem Vaterlande zu Zäunen benutzt wird, sind sie so gross, dass selbst Büffel, die sich diese Stacheln in die Brust rannten, an der darauf folgenden Entzündung gestorben sind.

Unter den Blattstacheln dürfen endlich diejenigen Fälle nicht unerwähnt bleiben, wo die Blattstiele nach Abfall der Fiederblättchen in Stacheln verwandelt werden und leicht Anlass zu Verwechslungen mit Dorngebilden (siehe unten) geben, wie dies bei einigen *Astragalus*-Arten der Fall ist.

Nur anhangsweise erwähne ich hier noch der schneidenden Blätter mancher schilfartiger Gewächse, welche wie Messer zu verwunden vermögen und demnach eine mächtige Waffe gegen Mensch und Thier bilden.

Als zweite Sorte mechanischer Waffen bezeichnen wir im Gegensatz zu den eben besprochenen Haaren, Borsten und Stacheln, welche entweder Anhangsgebilde der Oberhaut oder Blattbestandtheile oder metamorphosirte Blattgebilde darstellen, die Dornen, d. h. alle jene stechenden Organe, welche ausgesprochenermaassen oder wenigstens ihrer Anlage nach die Bedeutung selbständiger Sprosse haben, demnach Stengelorgane sind. Wir treffen sie entweder regelmässig auf den Pflanzen vertheilt, und zwar theils nach den Gesetzen der Blattstellung, als Axillärdorne, analog den blattachselständigen Seitensprossen, theils endständig (Enddorne), oder sie finden sich unregelmässig auf der Oberfläche der Stengel zerstreut, analog den Adventivknospen; derartige Dorne beobachten wir in unseren Ziergärten und Promenaden sehr schön an *Gleditschia ferox* und *triacanthos.* Als sonstige Beispiele von Dornbildungen nenne ich die Wildlinge von *Pyrus, Prunus, Citrus,* ferner *Mespilus,*

Crataegus, Hippophaë, Celastrus, Lycium, Ulex, Ononis. Ein schönes Beispiel für Enddornen bildet *Crataegus Oxyacantha* und *Rhamnus cathartica.*

4. Neben dem heimtückischen Dolche darf als fernere Waffe das noch heimtückischere *Gift* nicht fehlen, und es ist keine Frage, dass zahlreiche Gewächse hauptsächlich ihrem Giftgehalte die Existenz und Verbreitung verdanken. Ohne diesen zögen sie wahrscheinlich den Kürzern im Kampf um das Dasein, den sie mit der gefrässigen Thierwelt zu kämpfen haben. Wenn man die Enthaltsamkeit erwägt, welche sich instinktiv die weidende Thierwelt gegenüber den Giftgewächsen zum Gesetz macht, so kann man nicht läugnen, dass bittere Erfahrungen derselben zu Grunde liegen müssen. Wilde Völker der Tropen lassen sich zur Zeit von Hungersnöthen sogar von den Erfahrungen der Thiere, namentlich der Affen, bei der Auswahl und dem Genuss ungewohnter pflanzlicher Nahrungsmittel leiten.

Von grossem Interesse ist die Thatsache, dass sich unter der Alpenflora fast gar keine Giftgewächse befinden, wie auch denselben meist Haare, Stacheln und Dornen fehlen.*) Es hat den Anschein, als ob da, wo gefrässige Thiere nicht vorkommen, die Natur auch mit den Schutzmitteln, welche sie der Pflanzenwelt gegenüber der Lüsternheit der Thierwelt verleiht, sparsamer umzugehen pflege.

Wie leicht ersichtlich, reicht ein derartiges auf blosse Defensive gerichtetes Verhalten für die Pflanzenwelt so lange aus, als es sich nur um die Erhaltung des bestehenden Pflanzenwuchses handelt: sobald sich aber dieser durch neue Keime vermehrt und letztere ihre eigene, selbständige Existenz beginnen wollen, muss sofort für sie Platz- und Nahrungsmangel

*) Vergl. *Schouw,* a. a. O. S. 84 und 86.

fühlbar werden, und es tritt die Alternative zwischen sicherem Untergang oder einer längern oder kürzern Wanderschaft vor sie hin. Wir wundern uns oft lebhaft, wenn wir sehen, wie kahle Neubrüche, Eisenbahndämme, Schutthaufen, stagnirende Wasser mit zauberhafter Schnelligkeit von Pflanzen aller Art, selbst von Gewächsen, welche bisher in der ganzen Gegend fremd waren, bedeckt werden; ich denke mir, dass bei dem Luxus, den die Natur überall in den Einrichtungen für Fortpflanzung der organischen Arten entwickelt und bei den sofort eingehender zu besprechenden mannigfaltigen Verbreitungs-Ausrüstungen, insbesondere der pflanzlichen Keime und ihrer Behälter, solche Räthsel leicht ihre naturgemässe Lösung finden müssen.

Wir werden uns bald überzeugen, wie reichlich dafür gesorgt ist, dass die Pflanzensamen — eine Art Mobilgarde — in den Stand gesetzt werden, den bereits von ihren Eltern in Besitz genommenen Grund und Boden verlassen, entferntere Standorte für sich erobern und sich dort ansiedeln zu können *); auf diese Weise finden sie aber nicht nur Quartier und Fourrage in ausreichender Menge, sondern durch die räumliche Entfernung der blutsverwandten Individuen wird zugleich die dauernde Inzucht zwischen denselben aufgehoben, welche bekanntermaassen nicht nur bei den Pflanzen, sondern in gleicher Weise auch bei Thieren und Menschen die Qualität der Individuen allmälig verschlechtert und schliesslich ganze Generationen mit sicherem Untergange bedroht.

Wir wollen jetzt eine hierauf bezügliche Heerschau über die Truppenkörper im Reiche Flora's abhalten, und wir werden uns der Wahrnehmung nicht länger verschliessen, dass sie ebenso schlagfertig und tüchtig für die Offensive eingeschult sind, wie wir sie ausdauernd, zäh und umsichtig in der Defensive gefunden haben.

---

*) Vergl. *Hildebrand,* Verbreitungsmittel der Pflanzen, 1873.

1. Ausnahmsweise sollen diesmal die *Spezialwaffen* zuerst inspicirt werden und unter diesen vor allen andern die *vegetabilischen Kanoniere* aufmarschiren. Da bekanntlich das Pulver erst im Mittelalter erfunden wurde, unsere ehrwürdige Artillerie aber schon seit vielen Jahrtausenden kanonirt, so haben wir es hier selbstverständlich mit anderen Explosionskräften zu thun als beim heutigen Militär, und zwar bestehen diese ganz einfach in einem durch Turgeszenzwechsel der Gewebe vermittelten Schleudermechanismus*).

Fassen wir zuerst einige Beispiele aus dem Reiche der Phanerogamen in's Auge, so finden wir hier nur in seltenen Fällen die Samen selber mit Schleudereinrichtungen versehen, wie bei den *Oxalis*-Arten, wo durch Auseinanderplatzen und Zurückrollen der äussern Haut der einzelnen Samenknospe in zwei Hälften die Samen mit mitrailleusenartigem Geknatter nach allen Richtungen hin hervorschnellen. Diese Vorgänge sind im Sommer und Herbst leicht bei der in Gärten rasenartig wuchernden *Oxalis corniculata* var. *atropurpurea,* dem s. g. Trauerklee, zu beobachten, wenn man dieselbe mit der Hand leicht überfährt. Sonst beruht die Schleuderkraft meistentheils auf Besonderheiten im Baue der Fruchtknoten, und wir haben wesentlich saftige und trockene Schleuderfrüchte zu unterscheiden. Bei ersteren sind es gewisse in stärkerer Turgeszenz und Spannung befindliche Zellschichten, welche an andere weniger gespannte Gewebslagen angrenzen. Wird die Spannung der ersteren zu stark und der Widerstand der letzteren dadurch überwunden, so erfolgt ein gewaltsames Aufreissen der Früchte, die sich nach den schwächer gespannten Stellen hin plötzlich mit Gewalt umrollen und dabei die in der Frucht befindlichen Samen fortschnellen. Hieher:

*) Vergl. *Hildebrand,* Schleuderfrüchte in *Pringsh.* Jahrb. Wissensch. Bot. IX, S. 235 ff.

Impatiens, Cyclanthera, Cardamine. Bei der Springgurke verursacht die aussen stark gespannte Fruchtwand einen solchen Druck auf das Fruchtinnere, dass sich der Fruchtstiel ablöst und aus der hiedurch entstandenen Oeffnung die Samen hervorspringen.

Bei den viel zahlreicheren hieher gehörigen trockenen Früchten ziehen sich beim Eintrocknen gewisse Zellschichten weniger und in anderer Richtung zusammen als die benachbarten, wodurch der Zusammenhang der Frucht aufgehoben, die Basis derselben vom Stiel abgelöst und durch plötzliches Umbiegen der einzelnen Fruchtklappen der Same herausgeschleudert wird. Hieher *Viola,* die Hülsenfrüchtler, die wolfsmilchartigen Pflanzen, *Eschscholtzia, Geranium, Erodium, Acanthus.* Ich kann mir nicht versagen, eine Mittheilung von *Fr. Müller* über das Samengeschleuder der *Bauhinia brasiliensis*, einer Leguminose, hier einzuflechten. „Eines Abends hörte ich ein sonderbares Bombardement, ein rasch sich wiederholendes Knacken, als wenn dünnes Rohr im Feuer platzt, und dazwischen ein Geräusch, als würde mit einer Handvoll kleiner Steinchen an einen Baum geworfen. Es waren dies zwei Bäume, die ihre Samen ausstreuten; die aufspringenden Klappen der etwa 6″ langen Hülsen rollen sich schraubenförmig auf und schleudern dabei die Samen bis über 20 Schritte weg.“ „Ein ähnliches Bombardement — fügt *Hildebrand* bei — können wir auch bei uns herbeiführen, wenn wir die verschiedenen Schleuderfrüchte im Zimmer aufstecken, wo dann im Laufe der Zeit bald gegen diese Wand, bald gegen jene ein Samengeschoss abprallt.“

Ganz dieselben Kanonaden führen auch die Kryptogamen auf, freilich in wesentlich reduzirten Dimensionen. Auf Zunahme der Turgeszenz beruht die Schleuderkraft der Ascomyceten-Früchte. Zur Zeit der Samenreife füllen sich die Sporenschläuche derart mit Flüssigkeit, dass sie sowohl hiedurch, als durch den

Seitendruck der benachbarten Schläuche an der dünnen und nachgiebigeren Spitze platzen und ihren Inhalt ausspritzen. Auf Eintrocknung beruht die Aussaat der Farnkraut-, Schachtelhalm-, Moos- und Hyphomycetensporen.

2. In zweiter Linie lassen wir nun die *militärische Aëronautik* die Revue passiren. Sie werden sich sofort überzeugen, dass Alles, was die menschliche Kriegskunst in dieser Richtung bisher geleistet, ein wahres Kinderspiel ist gegen die grossartigen Erfindungen, die im Reiche Flora's schon vor Urzeiten gemacht worden sind: nämlich die verschiedenen Formen von haarigen, federartigen und Flügel-Anhängen an den verschiedensten Theilen der Samen, der Früchte und ihrer Umgebung. Um konkrete Beispiele aufzuzählen, nenne ich Ihnen: die flachgedrückte Beschaffenheit der Samen von *Iris, Lilium, Aloë, Tulipa;* dann die ringsum von einem flachen, hautartigen Rand umgebenen Samen von *Lilium candidum, Scilla biënnis, Veratrum, Cinchona, Syringa, Linaria vulgaris, Gentiana lutea, Cobaea scandens.* Selbstverständlich bewirkt diese Einrichtung einen grösseren Widerstand gegen den Gegendruck der Luft, ohne dass hiedurch das Gewicht der Samen wesentlich vergrössert wird; wie mit einem Fallschirme bewaffnet, fallen sie nur langsam zu Boden, und sind auf diesem Weg auch länger der Wirkung des Windes ausgesetzt. Aehnlich ist der Vorgang bei Samen, welche an einem Ende mit einem oder mehreren hautartigen Flügeln versehen sind. In langsamen Wirbeln sich drehend, legen sie einen weiten Weg zurück, ehe sie auf der Erde ankommen. Bei andern Pflanzen sind es nicht die Samen, sondern die Fruchtknotenwände, welche mit derartigen Flugorganen eingerichtet sind, wie bei der Ulme, Esche, bei *Ptelea trifoliata,* vielen Coniferen*), bei der Birke, Erle, vielen Dolden-

*) Ob die betreffenden Organe der Coniferen als Früchte oder aber als nackte Samen anzusehen, das ist übrigens zur Zeit der Gegenstand einer noch offenen Streitfrage.

pflanzen und Kompositen. Hieher auch die blasigen Fruchtknoten von *Colutea, Nigella damascena* u. s. w.

Bei manchen Pflanzen wird das Flugorgan durch bestimmte Umformungen des Kelches und der Deckblätter gebildet: als Beispiele für ersteres nenne ich *Physalis Alkekengi,* für letzteres die Linde und den Hopfen.

Flugmaschinen von federiger oder haariger Beschaffenheit an den Samen und Früchten sind nichts weniger als selten. Am Samen finden wir sie unter andern bei den Baumwollpflanzen, bei Weiden und Pappeln, bei *Hibiscus syriacus, Nerium* und *Apocynum,* am Griffel bei *Geum, Pulsatilla, Clematis,* am Kelche namentlich bei den Kompositen, am Fruchtstiel beim Perrückenbaum.

3. Um auf die *Genietruppen* zu kommen, so haben wir der Flechtensamen als *Pioniercorps* Flora's bereits kurz Erwähnung gethan; es ist billig, dass wir auch den *Minirern* einige Worte der Anerkennung zollen. Ich rechne hieher jene Pflanzen, welche durch Aussendung unterirdischer Ausläufer den Boden weithin unsicher machen und oft in grossen Entfernungen von der Mutterpflanze wieder Sprossen hervortreiben, wie die Robinien, vor allem aber die Silberpappel, welche hiedurch in Gärten und Anlagen auf Dutzende von Metern hin den Boden aussaugt und den feineren und nützlicheren Kulturen die Nahrung raubt.

4. Aber auch an *Sappeuren* hat das Pflanzenheer keinen Mangel. Ich erinnere nur kurz an die mächtigen Verhaue der Urwälder. „Wie zu den Pforten des Allerheiligsten sind alle Zugänge zu denselben versperrt und bewacht. Nur mit Feuer und Axt bahnt man sich einen Weg in das undurchdringliche Geflecht der Schlingpflanzen, der Paulinien und der Cissusarten mit ihren weithinkriechenden Wurzeln“.*)

*) *Schleiden,* a. a. O. S. 188.

5. Wir gehen jetzt über zur Besichtigung der *Kavallerie,* welche wir, wie üblich, in schwere und leichte abtheilen. Der Dienst bei beiden ist ziemlich mühelos. Stallwache und Pferdeputzen fällt weg, und bei der schweren Reiterei ist das Ross zugleich auch Kürass; der Reiter hat sich vom Ross einfach fressen zu lassen und wird nachher von letzterem wieder am gewünschten Ort abgesetzt. Die Gefahren sind hiebei ausserordentlich gering, fast noch kleiner als bei den Herren Guiden. Ebenso haben nur Kandidaten mit saftiger, fleischiger und zur Reifezeit besonders schön gefärbter Aussenseite Anspruch auf Aufnahme in's Korps. Diese äussern Vorzüge prägen sich meist am Fruchtknoten aus, wie bei der Dattelpalme, den Orangen, sehr selten am Blüthenboden, wie bei den Erdbeeren, aus der Vereinigung von Fruchtknoten und Kelch bei den Aepfeln und Birnen, aus dem gesammten Fruchtstande aber bei den Feigen. Als Pferd dient alles Gethier, das Lust am Genusse von Pflanzenfrüchten hat, Vögel und Säugethiere aus der Sippe der Vegetarianer.

Als Beispiel der Wanderung von Samen im Magen der Thiere mag hier die Kermesbeere genannt werden, welche sich einzig durch Ausstreuung mit den Excrementen der Schwarzdrosseln und ähnlicher Vögel in vielen Gegenden Südeuropas verbreitet hat.

Ferner lesen wir bei *Bischof,* dass „den Inseln der Südsee, auf welchen die Holländer aus merkantilen Gründen den Muscatnussbaum ausgerottet hatten, die Vögel denselben durch das Einschleppen von Samen wieder zugebracht haben". Hier läge demnach der bisher in der Kriegsgeschichte unerhörte Fall der Eroberung von Inseln durch Kavallerie vor!

Caspari erwähnt in seiner „Flora des Kölner Domes" Büsche von *Rosa canina* und *Ligustrum vulgare* auf den Höhen desselben. Auch diese können wohl nur durch Vögel dorthin gebracht worden sein.

Es scheint selbst die Keimkraft der Samen durch den Aufenthalt in den Eingeweiden der Thiere noch erhöht zu werden. *Nägeli* *) wenigstens berichtet, dass man in England, um schnell junge Weissdornpflanzen aufzuziehen, die Früchte dieser Pflanze den Truthühnern zur Nahrung gebe und dann die Excremente mit den darin enthaltenen Samen aussäe, welche nach dieser Behandlung sogleich keimen. **)

Aehnlich beritten ist die leichte Kavallerie; aber bei ihren viel kühneren Evolutionen kommt Alles auf den guten Schluss an; ohne ihn ist nicht einmal ein „kleines Galöple" ausführbar. Den guten Schluss aber verdanken unsere Reiter hauptsächlich den hakigen und stachligen Ausrüstungen an ihrer Oberfläche, seltener der Klebrigkeit und dem Schleimüberzug derselben, womit sie sich am Gefieder der Vögel und an den Haaren der Säugethiere befestigen und sich von denselben weiter tragen lassen.

Diese Haken und Stacheln gehen am häufigsten vom Fruchtknoten aus (*Cynoglossum, Echinospermum, Daucus, Circaea, Galium*), seltener vom Griffel (*Geum urbanum*), häufiger vom Kelch (*Bidens, Trapa*) und von den Hüllblättern (*Lappa, Xanthium*). Das grossartigste Beispiel der Verschleppung von Pflanzensamen durch den Pelz von Thieren, das sich in der botanischen Literatur ***) findet, ist wohl das folgende. Im Port-Juvenal bei Montpellier, an den Eingängen des Hafens von Marseille, sowie an einigen benachbarten Orten der französischen

*) A. a. O. S. 20.

**) Aehnliches vernahm ich bezüglich der Samen von *Hedera Helix*, deren Früchte ein beliebtes Futter von *Turdus Merula* bilden. In Gärten, wo die genannte Pflanze wächst und die Amseln sich angesiedelt haben, bemerkt man nicht selten Gruppen dichtstehender junger Epheupflanzen, offenbar von den Vögeln ausgesäet, nachdem der Same erst in ihren Mägen und Gedärmen an Keimkraft gewonnen hatte.

***) Vergl. die Lehrbücher von *A. de Candolle, Duchartre* etc.

Mittelmeerküste, wo Schafwolle aus den verschiedensten Gegenden eingeführt, ausgeladen und auch gewaschen wird, hat sich allmälig eine exotische Flora niedergelassen, welche aus ganz fremdartigen Gewächsen zusammengesetzt ist und ihren Ursprung einzig und allein den Samen verdankt, welche die Schafe am Heimatorte der betreffenden Pflanzen von denselben mit ihrem Fell abgestreift hatten. Die Samen blieben auch nach der Schur noch in der Wolle stecken und machten in derselben die überseeische Reise, um auf fremder Erde zufällig ausgesäet zu werden, wieder zu keimen und, wenigstens zum Theile, sich daselbst vollständig zu naturalisiren.

6. Eine fachkundige Anordnung unseres Stoffes würde jetzt zur Besprechung der Infanterie drängen; allein, selber nicht Militär, finden wir uns nicht veranlasst, uns den Vorschriften und Usanzen der Disziplin zu fügen, und wenden wir uns jetzt der *Flotte* zu.

Für die Bewegung von Pflanzentheilen in der Luft musste es sich um Bildung voluminöser, wenig belastender Anhänge handeln, die ein rasches Sinken im spezifisch leichteren Medium verhindern, während der Aufenthalt und die Bewegung im Wasser, als einer Flüssigkeit, welche spezifisch schwerer ist, denn die meisten Pflanzentheile, und welche ausserdem sich nur ausnahmsweise in voller Stagnation befindet, an den Besitz solcher spezifischer Verbreitungs- und Bewegungsausrüstungen nicht gebunden ist.

Wo bei freischwimmenden Kräutern und auch Früchten die Differenz im spezifischen Gewicht allzu klein und daher zu unsicher erscheint, um die Möglichkeit des Schwimmens zu garantiren, da treffen wir an denselben Lufträume zur Vergrösserung des Volumens ohne Vermehrung der Belastung, wie z. B. an den Samenkapseln der Seerosen. Zahlreiche Samen von Algen (die s. g. Schwärmsporen) sind ausserdem mit auto-

matisch sich bewegenden Wimpern versehen, mittelst derer sie ganz nach Art der Thiere Ortsbewegungen im Wasser auszuführen vermögen. Bald ist nur ein, bald sind zwei, bald mehr Wimperorgane vorhanden. Manche Algensporen tragen Wimperkränze, einige sogar ein ganzes Wimperkleid.

Die schönsten Beispiele von Eroberungen, welche das Pflanzenreich zu Wasser ausführt, liefern die Koralleninseln der Südsee.*) Wenn sie über die Oberfläche des Meeres heraustreten, sind sie selbstverständlich kahl und nackt. Allmälig aber bedecken sie sich mit Pflanzen, welche auf den älteren Inseln und auf dem Festland Asiens gefunden werden, namentlich aber mit Kokospalmen (*Cocos nucifera*) und Barringtonien (*Barringtonia speciosa*). Die Früchte beider Bäume sieht man in Menge auf dem Meeresspiegel schwimmen, und die Strömungen tragen sie von Küste zu Küste. Zudem sind sie durch starke Schalen geschützt und wegen der innern Lufträume sehr leicht Als ferneres Ergebniss einer merkwürdigen Eroberung zu Wasser führe ich auch die Ansiedlung der *Saxifraga oppositifolia* an den Ufern des Bodensees an. Diese hochalpine Pflanze kann wohl nur mit dem Gletscherwasser hinab in's Thal gedrungen sein. Ihre Ausdauer daselbst ist einzig dadurch möglich, dass sie während der grössten Zeit des Jahres unter dem Wasserspiegel sich befindet, zur Winterszeit aber, von Schnee bedeckt, in diesem ihrem Elemente neu aufthaut und die ersten Strahlen der Frühlingssonne mit ihren blauen Blüthen begrüsst.

Es ist vielleicht hier der Ort, noch einer Anzahl übermeerischer Pflanzenwanderungen zu gedenken, welche ganz kolossale Gebietseroberungen zur Folge hatten; freilich kann man dieselben nicht direkter Verbreitung der Samen unmittelbar durch das Wasser zuschreiben, sondern wird wohl annehmen

*) *Schouw*, a. a. O. S. 15.

müssen, dass sie ihre folgenreichen Reisen zufällig und unbemerkt als blinde Passagiere in Waarensendungen mitgemacht haben. Das über ganz Europa verbreitete *Erigeron canadense* ist vor circa 400 Jahren aus Canada eingeschleppt worden; ebenso fanden *Stenactis bellidiflora*, *Oxalis stricta* und *corniculata* ihren Weg über das Meer zu uns. Desgleichen wird von *Auguste Saint-Hilaire* eine sehr grosse Anzahl europäischer Pflanzen namhaft gemacht, die, aus Europa ausgewandert, eine riesige Verbreitung in Südamerika gefunden haben, wie z. B. die Veilchen, der Boretsch, der Fenchel, einige unserer Geranium- und Malvenarten, der Hafer, die Mariendistel, die Kardone u. s. w.

Ohne Zwang könnte man die letzteren Fälle auch unter das folgende Kapitel von den Hinterhalten und Kriegslisten einreihen; sie wären dann vergleichbar mit dem hinterlistigen Eindringen der Griechen in die trojanische Veste mittelst des hölzernen Pferdes.

7. Bevor wir mit der Infanterie die Heerschau schliessen, sei es gestattet, kurz der soeben berührten *Hinterhalte* und sonstiger *Kriegslisten* in der Taktik der Kriegsheere Flora's Erwähnung zu thun. Das ausgezeichnetste Beispiel eines raffinirten Hinterhaltes zeigt uns die s. g. Fliegenfalle (*Dionaea muscipula* Ellis). Ihre Blätter sind gewimpert, auf der oberen Fläche mit steifen Haaren besetzt und werden von einem geflügelten Blattstiele getragen. Bei der Berührung der Blattfläche, z. B. durch ein Insekt, klappt das Blatt längs dem Mittelnerv zusammen, und die Wimpern greifen ineinander, so dass der berührende Gegenstand eingeschlossen und mit ziemlicher Kraft festgehalten wird, solange die Bewegungen desselben dauern. Hören diese auf, so breitet sich das Blatt wieder langsam aus. Auf diese Weise bleiben unruhige Insekten so lange gefangen, bis sie todt sind. Man will sogar in letzterer Zeit beobachtet haben, dass die auf solchem Wege unglücklich gewordenen Insekten von der Fliegen-

falle „bis auf das leere Skelett ausgesogen“ werden und daher die betreffenden Pflanzen eine Art Fleischfresser seien! Es mag hier noch bemerkt werden, dass auch unsere einheimischen Droseraceen Spuren der bei der Fliegenfalle geschilderten Irritabilität zeigen.

Wir haben im Eingange von der Zuchtwahl gesprochen, wie sie das Kriegervolk der Spartaner in grausamster Weise bei den neugebornen Knaben ausübte. Das, was sie mit roher Gewalt erzielten, das erreicht unser Pflanzenvölklein durch List. Wir wissen, dass, im Gegensatze zum Thierreiche, die Mehrzahl der Pflanzen zwitterig oder einhäusig ist, und es erscheint auch diese Einrichtung bei Lebewesen, die keine Ortsveränderungen vornehmen können, zur Erzielung einer regelmässigen Samenbildung absolut nöthig. Anderntheils aber würde die Selbstbestäubung, wenn nicht Auswege vorhanden wären, zur dauernden Inzucht und damit zur allmäligen Entartung der einzelnen Generationen führen. Welches sind nun diese Auswege? Durch welche Auskunftsmittel wird in dieser schwierigen Lage eine Kreuzung der Racen bewirkt? Man denkt zuerst an die Vermittlung der bewegteren Luft; allein bei der Schwere der Pollenkörner wird dieses Mittel nur auf geringe Distanzen hin wirksam sein und die Grenzen der Zuchtwahl nicht ausgiebig genug erweitern. Ein viel zuverlässigeres Mittel sind die Vögel, namentlich aber die blüthenbesuchenden Insekten, welche den Staub der Antheren von Blume zu Blume — oft auf weite Entfernungen hin — tragen. Es wird sich nur darum handeln, Alles aufzubieten, was diese willkommenen Gäste zu den Blüthen hinlocken kann. Da finden jetzt der Wohlgeruch der Blumen, der Honigseim am Grund der Blüthenglocken, die bunten Farben und die ansehnliche Grösse mancher Blumen ihre natürliche Erklärung. Wo die Insekten seltener sind, da werden die Blumen grösser und bunter sein müssen, um desto sicherer die Insektenwelt an-

zulocken. Diese geistreiche Bemerkung *Nägeli's* findet bei den Alpenpflanzen ihre vollständige Bestätigung. Je kleiner oder je bescheidener gefärbt die Blüthen, um so intensiver muss ihr Wohlgeruch, um so schmackhafter ihr Honig sein, um den ersehnten Gästen genehm zu werden. Sogar für raffinirtere Zungen ist bestens gesorgt, und die bekannte *Stapelia* täuscht durch aasartige Farbe und ditto Geruch die Mistkäfer und Schmeissfliegen, welchen offenbar auf dieser paradoxen Blume das Bestäubungsgeschäft obliegt. Noch interessanter ist in dieser Beziehung *Arum crinitum* Willd. (*muscivorum* L.) von der Insel Minorca. Sie lockt durch den cadaverösen Geruch ihrer bleifarbig-blutrothen Blüthenscheiden ebenfalls Fliegen und andere Insekten an, welche in die Tiefe der Blumenhüllen steigen, dort die Bestäubung der einhäusig gebauten Pflanze besorgen, dann aber, durch die nach abwärts gerichteten Haare der Blüthenscheide vom Rückzug abgesperrt, elend zu Grunde gehen. Wo bleibt hier die Moral? so darf man billig fragen. Wir sehen, es ist der Weg der Illusion, der betreten wird, um der einzelnen Familie, wie dem ganzen Volk, eine kräftige, gedeihliche, diesem Leben voll Mühsal und Kampf gewachsene Nachkommenschaft zu erhalten.

8. Nunmehr wollen wir die *Infanterie* inspiciren! Es ritten einmal einige junge Herren an mir vorüber, als ich mit einem alten, armen Mütterchen mich unterhielt. Sie konnte es nicht unterdrücken, die boshafte Bemerkung auszusprechen: „Diese Jünglinge wollen scheint's ihre Beine für das Alter schonen!“ Jawohl ist mancher in der Jugend gefahren und geritten, der im Alter hat zu Fuss gehen müssen! Unser Kräuter- und Baumvolk aber hat den Klügeren gespielt. Wie die Geschichte der Pflanzenwelt zur Genüge darthut, waren im Anfang der Dinge die Pflanzenorganismen einfacher als in späteren Jahrtausenden, und nur ganz allmälig, Schritt für Schritt, unter steter Anpassung

an gegebene Verhältnisse und unter weiser Benützung aller sich bietenden Vortheile für eine gesichertere Existenz, haben komplizirtere Bildungen das Welttheater betreten. Ich denke mir die Epochen der Erdbildung, wo die grossen Wasser sich vertheilten und grössere Inseln und Kontinente die endlosen Wasserflächen zu unterbrechen begannen, als das goldene Zeitalter der Infanterie.

Wie noch heute die Sporen sämmtlicher Farnkräuter, Moose und niedern Kryptogamen vermöge ihrer Leichtigkeit, ehe sie zu Boden fallen, sich mehr oder weniger längere Zeit heerweise schwebend in der Luft erhalten und nur bei absoluter Ruhe der Luft selbst zur Ruhe gelangen, so mag es damals mit den Samen höherer Gewächse der Fall und ihre Verbreitung eine sehr ausgedehnte gewesen sein. Auch heute noch existirt neben den besprochenen Einrichtungen und Apparaten, welche die Wanderung der Pflanzen erleichtern, eine ganze Reihe von höheren Pflanzen mit Samen ohne alle Ausrüstung für expeditere Bewegung. Hieher die Scrophularineen, Campanulaceen, Papaveraceen, Begoniaceen, Primulaceen u. s. w. Ihre Samen verbleiben so lange in den Standquartieren, den Fruchtkapseln, welche sich bei aufrechter Stellung am oberen Ende, bei hängender Stellung am untern Ende öffnen, bis ein scharfer Luftzug sie aufrüttelt und auf die Beine bringt, während sie bei ruhiger Luft gar nicht ausfallen können. Einer derartigen Massenwirkung zur richtigen Zeit und am richtigen Orte werden ebenfalls die Erfolge nicht fehlen, und wenn dabei mehr lebendes Material zu Grunde geht als bei andern Waffengattungen, so müssen sich diese Krieger eben mit dem ähnlichen Schicksale der menschlichen Infanterie zu trösten suchen.

* * *

So steckt also die ganze Natur, Pflanzen- und Thierwelt, bis an die Zähne in Waffen für den Kampf um's Dasein; ja die Geschichte der organischen Welt gibt uns durch deutliche Winke zu erkennen, dass die Bewaffnung im Laufe der Zeiten sich sogar noch immer mehr vervollständigt und vervollkommnet hat.

Stellen wir dieser Thatsache den Zustand des Menschen entgegen! Wehrlos kommt er zur Welt; die Zeit seiner schwächlichen Kindheit übertrifft an Dauer die aller andern Lebewesen. Ohne natürliche Waffen ist er dem Kampf um die Existenz bis zu seinem Tode preisgegeben. Ja selbst einzelne körperliche Vorzüge seiner Organisation haben sich im Laufe der Zeiten verloren, wie die Behaarung der Haut, der kräftige Bau und fast ebenso die wirksamere Stellung der Zähne, die Beweglichkeit seines äusseren Ohres. Und doch, wer will es läugnen, steht er nicht nur durch seine systematische Stellung an der Spitze der Thierwelt, etwa in theoretischer Weise, nein, thatsächlich ist er Herr der ganzen physischen Natur! Mittelst der Aëronautik erklimmt er die Grenze der athembaren Luftschichten, mittelst der Taucherglocke betritt er den Grund des Meeres. Dessen Wellen durchschneidet er in rasender Eile mit Dampfeskraft. Mit der Schnelligkeit des Blitzes verkündet er seine Gedanken auf die fernsten Distanzen. Die aus den Wolken drohenden Unwetter weiss er zum Voraus zu erkennen und ihre Gefahren abzulenken. Die Erfindung der Sprache unterstützt ihn vortheilhaft in der Erziehung und Ausbildung seines Geschlechtes. Seine Waffen sind erhaben über die Trägheit und Vergänglichkeit der physischen Rohmassen, sie sind geistiger Natur. Ja noch mehr: in seiner Umgebung legt auch die organische Welt ihre körperlichen Waffen immer mehr ab; eine Schaar gezähmter Thiere umgibt ihn und erhält auch in ihren Nachkommen die Eigenschaften der Zahmheit, und auch die Pflanzenwelt entkleidet sich im Dienste der menschlichen Kultur

ihrer Wehrausrüstung, wie die Cerealien, die kultivirten Hülsenpflanzen, unsere Obstsorten, Gurken und Kürbise und zahlreiche Zierpflanzen.

Scheint es nicht, als ob die Natur, indem sie mit der Menschenschöpfung die vollkommenste Ausbildung des Zentralnervensystems hervorbrachte, eine neue Aera irdischen Daseins habe inauguriren wollen, *das Zeitalter der Herrschaft des Geistes über die rohen Gewalten?* und sollte nicht der Zug nach innerem Frieden, der im Menschenherz so deutlich ausgeprägt ist, vielleicht ein verständnissvolles Echo sein eines allgemeineren, in der ganzen Natur allmälig zum Durchbruch strebenden ähnlichen Dranges?

Das *Princip der Vervollkommnung*, das im Einzelwesen wie in der ganzen Schöpfung so sichtlich waltet, gibt der Hoffnung Raum, *dass Ideale, die in der Brust so vieler edler Menschen gepflegt werden, nicht bloss Gebilde der Phantasie, sondern eigentliche Anticipationen künftigen realen Werdens und Seins darstellen.*