- f) Cigarretten von Maclean gerühmt; Prosper Mérimée rauchte sie wegen asthmatischer Beschwerden 3 Jahre lang mit Nutzen.
- g) Zu äusserem Gebrauch, Cataplasmen aus contundirten Blättern, oder die Tinctura Eucalypti zum Wundverband Cochet (10). (Demarquay).

Der Organismus in der Natur.

Von E. Langethal, Prof. in Jena.

Wohl ist es wahr, dass die Naturwissenschaft in unsrer Zeit einen hohen Aufschwung gewonnen hat; aber wir sind gewohnt, die Ergebnisse der Forschungen nur innerhalb der Gränzen ihrer verschiedenen Zweige zu überblicken, obschon ein jeder weiss, dass diese Zweige sämmtlich mit einander in inniger Verbindung stehen, und in ihrer Gesamtheit einen grossartigen Organismus darstellen, vor dessen Vollkommenheit jedes menschliche Organisiren nur ein schwacher Widerschein ist, wie das matte Mondlicht vom Glanze der Sonne.

Wollte man nun eine Darstellung dieses Organismus der Natur im Universum versuchen, so würde man schon im Bereiche unsers Sonnensystems die Ohnmacht menschlicher Kräfte erkennen; denn gemessen und gewogen sind die Planeten wohl, aber ihre physische Natur ist uns völlig unbekannt. Selbst die Beschaffenheit des Innern unsers Erdballs ist unserm Wissen fast gänzlich verschlossen, indem das, was wir davon kennen, sich auf wenige Löcher bis zu 2000 Fuss Tiefe beschränkt, die der Bergmann Schachte nennt, aber kaum den 9800sten Theil der grossen Tiefe bis hinab zum Erdkerne betragen. Also kann von uns ein Bild des Organismus der Natur bloß innerhalb des kleinen im grossen Universum so unbedeutenden Erdkörpers entworfen werden, und ist auf diesem nur im Bereiche seiner Oberfläche und

deren nächster Umgebung ausführbar. Doch gleichwohl breitet sich selbst auch hier eine so grosse Masse von Gegenständen und eine so reiche Mannichfaltigkeit derselben vor unsern Augen aus, dass das Zusammenwirken aller dieser Dinge, in jeder Beziehung darzustellen, die Gränzen unsers Wissens weit übersteigt. Und will man sich auf diese beschränken, so bleibt das Unternehmen immer noch schwierig genug; indem das Ganze in dem Zusammenwirken seiner einzelnen Theile einem kunstvollen Netze gleicht, wir aber in unsrer Beschreibung diesen Zusammenhang nur in Form einer Kette verfolgen können.

Immerhin möchte jedoch die Darstellung eines Organismus in der Natur auch in oben angegebener Beschränkung nicht uninteressant sein; ja auch dann selbst, wenn diese nur skizzenartig ausgeführt wird, wie es der Raum eines Artikels von wenigen Seiten erheischt. Wenn ich mich nun an diesen schwierigen Gegenstand wage, so geschieht es nur in der Voraussetzung einer freundlichen Beurtheilung und in der Meinung, manchem Leser zu dienen. Natürlich ist das Einzelne bekannt, vieles ist auch schon in seinem Zusammenwirken erschaut; aber das Ganze dürfte dennoch Einigen Neues bieten, Mehreren Genuss verschaffen, und selbst denjenigen, die sich längst schon ein Bild der Art entworfen haben, nicht ganz ohne Interesse sein, indem sie ihr Bild mit dem eines Andern vergleichen.

Wir Menschen sind gewohnt immer von uns selbst auszugehen. Wir sehen unser Geschlecht auf der ganzen Erde verbreitet, soweit das Land über dem Meeresspiegel hervorragte, und frei ist vom Eise der Pole. Sollten aber Menschen die ganze Oberfläche der Erde bevölkern, so musste für sie auch überall Nahrung vorhanden sein, es musste das Pflanzenreich allenthalben den Boden begrünen und die Untiefen der Wasser durchziehen, damit das Thierreich an allen Orten sein Futter fände, und soweit als möglich die Erdoberfläche belebe. Das konnte nur dadurch geschehen, dass die Erde in schiefer Bahn ihren Lauf um die Sonne nahm, wodurch die Länder höherer Breiten in der südlichen und nördlichen

Halbkugel abwechselnd ihren Sommer empfangen, dessen Wärme im Stande ist, die Vegetation, bis hoch an die Pole herauf, zu erwecken, zu erhalten und zur Bebauung zu bringen.

Damit nun die warme Sommerluft das Eis leicht schmelze, musste das Eis durch seine Luftblasen einen grösseren Raum als Wasser einnehmen, mithin leichter als Wasser sein, wodurch es bei seinem Zerborsten auf dessen Spiegel schwimmt, und dadurch unmittelbar mit der warmen Sommerluft in Berührung kommt. Wäre das nicht der Fall, so würde das Eis in die Tiefe der Wasser hinabsinken, dort mächtige Bänke bilden, und im Stande sein, das Polarklima weit in die gemässigten Zonen herein zu schieben. Dieses Umstandes bediente sich aber die Natur noch zu einem ganz andern Zwecke. Weil nemlich das Eis mehr Raum als Wasser einnimmt, so zieht es auch die kleinsten Bröckchen des feuchten Erdreichs, bei dessen Gefrieren, weit auseinander, und der Frost hinterlässt den Boden, bei seinem Aufthauen, völlig gelockert, daher für die Keimung heimischer Samen, selbst auch der zartesten, trefflich geeignet. Auf diese Weise bewirkt die Natur für alle heimischen Gewächse sehr einfach im grossen Ganzen, was der Landmann für seine Culturpflanzen durch Pflug und Spaten zwar etwas vollkommner, aber dennoch bloss im Kleinen und mit grosser Mühe vollbringt.

Soll Eis zu Wasser werden, so muss es viel Wärme aufnehmen, was durch die fortwährende Kältung der umgebenden Luft immer nur langsam geschehen kann. Daher zerinnt der Schnee und das Eis bloss tropfenweise, der Boden wird dadurch sattsam getränkt, die Samen erhalten die nöthige Feuchtigkeit zur Keimung, und ihre Wurzeln viel Bodenfrische zur Aufnahme der Nahrungsstoffe. Zerflösse Eis und Schnee, nach grosser Ansammlung während des Winters, bei eingetretenem Thauwetter auf ein Mal, so würden die herabstürzenden Wasserfluthen den Ländern die fruchtbarste Erde entreissen, nur den sterileren Untergrund hinterlassen, alle Thalungen in grosse Seen umwandeln, daher

gerade den ergiebigsten Theil der Saathfelder vernichten, und die bevölkertsten Gegenden der Länder für Ansiedelung sehr gefährvoll machen.

Zur behaglicheren Existenz des Lebens ist es von grosser Wichtigkeit, dass die Wärme ausdehnt, folglich den Umfang leichter macht. Dadurch kann sich die Sommerwärme bei uns nicht bis zur Unleidlichkeit mehren, die Hitze der Tropen nicht bis zur Unerträglichkeit steigern, denn die erhitzte Luft steigt in senkrechtem Zuge in die höheren, kälteren Regionen empor, und fliesst von dort zu den kühleren Ländern wiederum ab. Ebenso kann auch das Wasser tropischer Meere nicht über 24 Grad Wärme gelangen, weil, in fortwährender Wasserausgleichung tropischer und arctischer Meere, Strömungen vom Aequator gegen die Pole und von dort zurück in die Tropen ziehen. Diesen tropischen Luft- und Wasserströmungen verdanken Länder höherer Breiten ihre gemässigten Winter, namentlich die Westländer Europas, die fast bis zum Nordkap Norwegens bewohnbar sind.

Nun hat aber die Luft noch das Vermögen unter allen Graden der Wärme Wasserdunst aufzunehmen, indessen steigert sich dieses mit ihrer Erwärmung in sehr ungleicher Progression. Je stärker sich die Luft erwärmt, um so mehr kann sie Dunst aufnehmen, um so massenhafter werden die Thau und Regen, sobald die Uebersättigung eintritt. In der kalten Jahreszeit, wann bei uns die Pflanzen des Wassers nicht bedürfen, kommt zwar die Luft sehr leicht zur Uebersättigung herab, es regnet und schneiet oft; aber die Masse des Niederschlages ist gering, und stürzt, bei der schwachen Verdunstung des Winters, zumeist in die grossen Wasserreservoirs der Quellen hinab, die während des ganzen Jahres zur Tränkung der Menschen und Thiere dienen. Im Sommer dagegen bedürfen die Pflanzen abwechselnd Wärme und Feuchtigkeit, es regnet bei uns seltener, aber die Wassermassen der Niederschläge sind gross, und bei heisser Witterung erquickt die Pflanzenwelt am Morgen ein starker Thau. Je näher den Tropen, um so grösser wird die Wärme, um so energischer ist das Wachsthum der Pflanzen, um so stärker

fallen jedoch auch die Thau und Regen, welche die Vegetation zu ihrem Gedeihen bedarf.

Auf diese Weise stehen nun Licht und Wärme, Luft und Wasser mit der organischen Welt in schönster Harmonie, und ebenso ist das auch mit dem Reiche der Mineralien der Fall. Bei weitem die meisten Pflanzen brauchen ja Erdreich, in welches sie ihre Wurzeln einsenken, um dadurch Nahrung und Halt zu gewinnen. Damit nun Erde entstehen konnte, mussten alle Gesteinarten dem Verwitterungsprocesse unterworfen werden, durch welchen der Fels in Brocken zerfiel und die Brocken in Erde sich lösten. Diesen Process begünstigt die Natur des Gesteins, weil bei weitem die Mehrzahl der Felsarten aus verschiedenen Mineralien zusammengesetzt sind, und diese Mengung ging nothwendig aus der Art der Entstehung unsrer Erdrinde hervor. Der Fels zerklüftet sich Anfangs, der Frost wirkt in den Klüften gleich einem Keile, und treibt den Fels so lange auseinander, bis sich ein Theil desselben löst, als Bergsturz brausend in's Thal hinab rollt, und in unzählige Brocken zerschellt. Deren Oberfläche verwittert zu Erde, aber der Regen wäscht sie ab, um neue Steinflächen zu neuer Verwitterung mit der Luft in Berührung zu bringen. Für uns, die wir nur kurze Zeit leben, scheint die Sache langsam zu gehen, aber schon während eines Jahrtausendes geht sie rasch genug vorwärts.

Indessen reicht die rohe Erde zum freudigen Gedeihen für die meisten Pflanzen nicht aus, sie soll auch humos sein. Damit nun Humus im Boden entstehe, mussten niedrige Pflanzenstufen den höheren vorangehen, sie bekamen die Aufgabe höheren Pflanzen den Boden zu präpariren. Daher erschienen zuerst solche Gewächse auf Erden, die keine Wurzeln haben, weil sie keine brauchen, indem ihre Oberfläche mit der Luft unmittelbar in Berührung steht, welcher sie sämtliche Nahrung entnehmen. Dergleichen Pflanzen sind Algen im Nasen, Flechten im Trocknen, und dann kommen Moose hervor, die schon mit Haftwurzeln ausgebildeter Art, nicht aber mit Saugwurzeln begabt sind, unten verwesen, während sie oben noch wachsen. Diese niedrigsten Gewächse hinterlassen in

ihrer Verwesung Humus, und erst nach ihnen kommen die Pflanzen höherer Organisation: im Nassen meist Cyperaceen, im Trocknen die Gramineen. Haben dergleichen Gräser erst einmal Boden gewonnen, dann geht die Präparirung des Humus sehr rasch. Ihre Wurzelfäserchen dringen in die feinsten Erdtheilchen ein, die alternden zerfallen in Humus, die neugebildeten setzen die Durchwebung des Bodens fort, und in kurzer Zeit ist das Erdreich völlig humos. Es ist nun mild, sieht umbrabraun aus, hat grössere Wasserhaltung gewonnen, und präparirt, durch die beständige Zersetzung des Humus, fortwährend Kohlensäure, die für die Vegetation so gedeihlich ist. Nun wird der Boden für jede Art höherer Pflanzen gerecht.

So war der Gang des Entstehens unsrer Gewächse Anfangs, und so ist er noch jetzt; jeder Fels, jedes Ziegeldach zeigt uns das. Zuerst überziehen Krustenflechten: Verrucarien, Urceolarien und dergleichen die Oberfläche, dann kommen Lager- und Korallenflechten: Parmelien, Evernien und andere; erst später erscheint das Moos, zwischen dessen Räume sich dann das Gras zeigt. Besonders deutlich kann man in Hochmooren den Hergang der Dinge beachten, wo sich das nahe Dorf seinen jährlichen Bedarf an Brennmaterial gräbt, und alljährig eine Grube zurücklässt, die sich mit Wasser füllt. Dergleichen Tümpfel verschiedenen Alters, bis zu 50 und 70 Jahren hinauf, legen dem Beobachter den Gang, welchen die Pflanzenwelt nahm, auf das Klarste vor Augen, indem jeder Tümpfel um ein Jahr älter als sein Nachbar ist, und 50 bis 70 Tümpfel verschiedener Altersstufen zu sehen sind. Zuerst bemerkt man einzelne Algen im Wasser, die sich nach und nach mehren, bis sie den Tümpfel völlig durchwoben haben. Dann erst zeigen sich Moose, und vegetiren so lange ohne höhere Pflanzen, bis das Gewässer gänzlich verdeckt ist. Nun aber drängen sich Cyperaceen hindurch: das *Eriophorum triquetrum*, die *Carex filiformis*, *limosa* und *stricta*, und bald nachher schmücken die Ericaceen das monotone Grün mit Blüthen und Beeren.

Noch aber brauchen die meisten Pflanzen zu ihrem Gedeihen eine sehr reiche Aufnahme von Kohlensäure, die sie der Luft entnehmen; denn das, was sie davon im Boden empfangen, reicht bei weitem nicht aus. Nun würde die Luft schon nach wenigen Jahrzehenden, bei fortwährender Entziehung der Kohlensäure, daran völlig verarmen, wenn nicht das Thierreich mit der Pflanzenwelt in inniger Verbindung stände, in der Athmung Kohlensäure ausstiesse, welche die Pflanzen einnehmen, und Sauerstoff einzöge, den die Pflanzen entbinden. Sonach halten sich beide organische Reiche die Wage, das Bestehen des einen ist von der Fortdauer des andern bedingt, wie dies Liebig so schön dargethan hat.

Endlich brauchen die Pflanzen zu ihrem Werden und Sein auch Stickstoff, verhältnissmässig zwar wenig, aber als Grundbedingung aller organischen Existenz ist er für Gewächse nothwendig. Diesen schafft die Verwesung und Fäulniss der organischen Körper herbei, sodass aus dem Tode des Einen neues Leben dem Andern entsteht. Aber der Stickstoff todter organischer Körper geht nur theilweise zur Luft, einen andern nicht unbedeutenden Theil thierischer Leichname und Auswürfe verzehren Insecten. Diese, mit wunderbar feinem Geruche begabt, versammeln sich schaarweise, bei vielem faulenden Stoffe zu mehreren Tausenden, kommen aus weiter Ferne zum Aas oder Koth, und zwar aus der Gegend, wohin der Wind steht. Fliegen, meist aus der Sippe der Musceen, saugen die Feuchtigkeit der Oberfläche auf, Käfer aus den Rotten der Scarabaeen, Histeren, Necrophoren, Silphen und Staphylinen wühlen im Innern. Alle diese Thierchen sind klein, vertheilen daher den Stickstoff in geringe Portionen, beendigen ihr kurzes Dasein im Boden, und düngen mit ihrem todten Körper das Land. Das ist auch bei vielen Pflanzenfressern z. B. beim Maikäfer der Fall, der zeitweise zu Milliarden meilenlange Laubwälder entkahlt, und plötzlich verschwunden ist, indem das Weibchen beim letzten Eierlegen in der Erde verendet, und das Männchen ihm nachkriecht. Der Spruch, dass nach einem grossen Maikäferfrasse reiche Ernte erfolge, ist nur in soweit

wahr, als der Käfer mit seinem todtten Körper das Land gedüngt hat.

Das thierische Leben ist jedoch auf das Pflanzenreich basirt, welches als Vermittler zwischen diesem und dem Mineralreiche gesetzt ist. Doch weil die Pflanze, zur bequemen Nahrungsaufnahme der Pflanzenfresser, an die Erde gefesselt wurde, so schuf die Natur eine grosse Mannichfaltigkeit der Gewächse, damit jede Art des Bodens und der Lage zur Sonne, jeder Grad der Feuchtigkeit, jede Höhe des Lichts und der Wärme mehrere Pflanzenarten fände, die darin kräftig vegetirten, und dem Thierreiche Nahrung schafften. Ebenso sorgte sie auch für die Erhaltung und Nahrung ihrer Gewächse, und vollbrachte das auf die mannichfaltigste Weise. Sie bildete Zwitterblüthen und Blüthen getrennten Geschlechts; den Zwitterblüthen gab sie theils homogamische Genitalien, die sich gleichzeitig entwickeln, theils dichogamische, von welchen entweder die Gefässe oder die Stempel zuerst zur Zeitigung kommen. Die Blüthen getrennten Geschlechts entwickelten sich monöcisch oder diöcisch, oder mit Hermaphroditen zugleich, und wir wissen, dass sie die letztere Art wiederum auf vier verschiedene Weisen ausgeführt hat.

Sehen wir nun auf die Sorgfalt, mit welcher die Natur die Befruchtung einleitet, so haben wir alle Ursache, die weisen Einrichtungen zu bewundern. Selbstverständlich kann die Bestäubung der Narbe nur bei homogamischen Blüthen unmittelbar vor sich gehen; damit aber dieses auch sicher geschähe, sind die Gefässe bei hangenden Blüthen kürzer, bei aufrecht stehenden länger als die Griffel, und auf solche Art gelangt das Pollen sehr leicht zu der Narbe. Noch giebt es homogamische Blüthen, die bald kurze bald lange Stempel haben, wie man das z. B. schon bei der *Primula veris* findet; hier aber hat die Natur auch für eine mittelbare Bestäubung gesorgt. Aber bei homo- und dichogamischen Blüthen ist die Befruchtung gefährdet, wenn das Pollen, bevor es zur Narbe gelangt, durch Regen befeuchtet wird. Deshalb hangen die Blüthen eines grossen Theiles von ihnen herab, sodass die Blumenblätter vor Regen ein schützendes Dach sind. Da,

wo sie aufrecht stehen, hat die Natur entweder langjährige Pflanzen geschaffen, wie unser Obst, oder Blütenstände gebildet, an welchen sich die Blumen zu sehr verschiedenen Zeiten entwickeln, oder andere Vorkehrungen getroffen, durch welche sie vor Regen geschützt sind. Bei Compositen z. B. drängt sich der Griffel durch eine enge Gefässröhre hindurch, die nach innen stäubt, und deshalb gerathen sie jährlich. Bei andern schützen Käppchen, die über den Antheren sitzen, wie bei unserm Vergissmeinnicht; bei Schwertlilien sind die Gefässe unter den blumenartigen Narben geborgen, bei Orchideen umschliessen sie Säckchen und beim monöcischen Arum sind sie in tutenartige Blumenscheiden versteckt.

Bei allen dichogamischen und diclinischen Blüten kann aber die Bestäubung nicht unmittelbar vor sich gehen, und hier hat sich die Natur zu deren Vollziehung theils des Windes, theils der Thiere bedient. Da, wo der Wind die Bestäubung verrichten muss, präpariren die Blüten eine überaus grosse Masse von Pollen, der beim Anschlagen des Windes wolkenartig davon zieht, und nicht selten mehrere Meilen weit geführt wird. Im Jahre 1835 war die ganze Oberfläche des Wasserspiegels im Hafen von Stralsund mit Kiefernpollen bedeckt, im Jahre 1839 sah man am frühen Morgen die Strassen von Erfurt mit Kiefernpollen fein belegt, und dennoch gab es in beiden Fällen keine Kiefernwälder in naher Umgebung. Das ist der Schwefelregen, von welchem die Chronisten des Mittelalters berichten.

Da, wo Insecten oder Vögel die Bestäubung verrichten, findet man keine überreiche Masse von Blütenstaub, weil die nicht nöthig ist; um so schöner steht jedoch der ganze Blumenbau mit der Art der Bestäubung im Einklange. Dergleichen Blumen haben immer an ihrem Grunde Nectardrüsen, die den Honigsaft ausschwitzen, und locken durch Geruch und Farbe verschiedene Thiere an. In den Tropen sind die hochrothen und glänzenden Blumen zu Hause, die wir mit den Beinamen fulgens oder splendens belegen. Deren Nectar wäre für Insecten zu dünnflüssig, daher müssen Trochiliden, die Kolibris, dieses Werk verrichten; auch scheinen die pral-

lenden Farben den Insecten unangenehm zu sein. Mehrere Pflanzenarten, wie Asclepiadeen, Apocynen und Aroideen, werden durch Fliegen befruchtet, die der eigenthümliche Geruch anlockt. Bei weitem die meisten Gewächse erhalten jedoch die Bestäubung durch bienenartige Insecten, welchen der Honiggeruch, die weisse, gelbe, kleerothe, rosenrothe und blaue Farbe angenehm ist. Aber alle diese Thiere sind durch Haare oder Federn rauh, müssen, wegen des engen Baues der Blumen, an die Genitalien anstreifen, pudern sich daher in den Staubblüthen, und streifen in den Fruchtblüthen den Staub an der Narbe ab. Damit sie aber nicht fremden Blüthenstaub bringen, der nicht haftet, sind die Insecten aus der Bienensippe gezwungen, periodisch nur einerlei Art von Blüthen zu besuchen, weil der Nectar, den sie in verschlossenen Zellen anhäufen, in Gährung gerathen würde, wenn er von verschiedenen Blumenarten genommen worden wäre.

Das Thierreich steht also mit der Pflanzenwelt durch den Kreislauf des Kohlen- und Stickstoffs und durch mancherlei andere Dinge in gegenseitiger Abhängigkeit. Auch war es nöthig eine grosse Mannichfaltigkeit von Geschlechtern und Arten im Thierreiche zu erzeugen, wenn die ganze Oberfläche der Erde mit Thieren belebt, und das Pflanzenreich in allen seinen Standörtern durch sie als Futter benutzt werden sollte. Für alle Klimate, für jedes Gewässer, für Sümpfe, für trocknes Land und für alle Arten der Vegetation mussten besondere Species der Thiere entstehen, je nach Klima, Lebensweise und Nahrung ihre Körper gebildet werden, so dass wir im Stande sind, nach der Art des Knochenbaues, der Fresswerkzeuge, der Extremitäten und der Hautbedeckung den Wohnort und die Lebensart des Thier's zu bestimmen. Jeder einzelne Körper derselben ist in solcher Weise organisirt, dass wir die Zweckmässigkeit seiner Theile und die Harmonie ihres Zusammenwirkens bewundern; er wiederholt das im Kleinen, was die Natur uns im Grossen bekundet.

Indessen musste die Natur auch dafür Sorge tragen, dass sich keine Art ihrer Geschöpfe auf Unkosten einer

andern in Ueberzahl vermehre, dass alle Species in ihrem Fortbestehen gesichert würden, dass keine Art sich über die ihr gesetzten Schranken ausbreite, und hierin gerade zeigt sich die Freiheit in der Natur. Damit die pflanzenfressenden Thiere nicht in Unzahl das Gewächsreich heimsuchten, brachte sie Fleischfresser hervor, die wir Raubthiere nennen, doch solche nur in beschränkter Zahl, um dem Untergange der Pflanzenfresser vorzubeugen. Damit auch die einzelnen Species der Pflanzen in ihrem Fortbestehen gesichert würden, und nicht eine die andere durch Ueberwucherung vertilge, gab sie einzelnen Thiergeschlechtern besondere Pflanzenspeise, und stellte diese zur Ueberwachung allzugrosser Pflanzenvermehrung an. Weil aber diese Thierarten sich je nach Masse der Nahrung vermehren und wieder vermindern, so ist das Gleichgewicht dadurch hergestellt.

Zu solchem Amte sind nun besonders die Insecten berufen; auch sollen sie alles Organische, was dem Tode verfiel, durch Aufzehrung fortschaffen, gleichviel ob es uns Menschen schadet oder Nutzen verschafft. Um das in umfangreichster Weise herzustellen, musste die Insectenclasse in höchst mannichfaltiger Weise geschaffen werden; denn diese Thiere sollten auf und in der Erde, in Luft und Wasser leben, an Wurzeln, Blättern, Stengeln, Blüthen, Früchten und Samen der so mannichfaltigen Pflanzenwelt nagen; sie sollten in Holz und Rinden miniren, an der thierischen Haut, im Innern der thierischen Körper, an Haaren, Federn, Fleisch und Leder, an Mehl, Wachs, Kleidern, Pelz und Papierwerk fressen, und nichts Organisches, was dem Tode verfiel, durfte ihnen entgehen. Desshalb ist auch die Masse der Insectenarten so gross, dass sie sämmtliche Species der vier höheren Klassen mindestens um das Zehnfache übersteigt. Um jedoch diese Thiere in den Stand zu setzen, dass sie in alle Schlupfwinkel eindringen können, musste ihr Körper klein sein, und die Natur war benöthiget das durch Masse an Individuen zu ersetzen, was ihnen an Körpergrösse gebrach.

Je nach Lebensart wurden Fresswerkzeuge zum Zermahlen der Speise, zum Aufsaugen der Flüssigkeit, zum

Einstechen oder Einbohren in die Haut geschaffen; Beine zum Graben, zum Schwimmen, zum Kriechen oder zum schnellen Laufe und zum Sprunge erzeugt; flügellose oder mit Flügeln begabte Körper gebildet, wodurch die Bewegung im stetigen oder im schwirrenden, tanzenden und im Zickzackfluge geschieht. Ebenso stattete die Natur die Sinnesorgane, je nach Bedarf, in den verschiedensten Graden der Feinheit aus; ja, sie gab einer grossen Zahl dieser Thiere sogar zwei besondere Zustände des Lebens: einen Larvenzustand für die Gefrässigkeit und einen Bildzustand für die Vermehrung, damit bei Anhäufung von Nahrungsmasse schnell und sicher dessen Aufräumung erfolge. Ist nun der todte Stoff aufgezehrt, und kein anderer in gleicher Masse vorhanden, so stirbt ein Theil der Thiere vor Hunger; haben andere Insecten auf lebenden Vegetabilien in massenhafter Vermehrung gehaust, dann rafft die Pest, die durch die Masse ihres Kothes erfolgt, den grössten Theil dieser Thiere hinweg, oder sie werden von ihren Feinden getödtet; oder sie sterben dadurch, dass sie bei eingetretenem Mangel des ihnen zusagenden Futters, solche Gewächse aus Hunger angehen, die ihnen nachtheilig werden.

Im Jahre 1833 war im Lechthale bei Augsburg ein so grosser Raupenfrass auf Wiesen, dass die Narbe des Graslandes, was sich 5 Stunden weit in der Flussaue hinzog, schon im Anfange des Junis wie verbrannt aussah. Freyer aus Augsburg sammelte nun 1000 Stück Raupen, die sämmtlich der Species *Hadena popularis* angehörten, und fütterte sie, um die Verpuppung und das Auskriechen der Puppen zu bewirken. Aber ein grosser Theil derselben war schon erkrankt, und starb vor der Verpuppung; einen andern Theil hatten Ichneumoniden angestochen, wesshalb er ebenfalls umkam. Von den 1000 Raupen brachte Freyer, ungeachtet der guten Pflege, nur 4 Stück zum Schmetterlinge. Einen ähnlichen Versuch hat auch in neuerer Zeit Professor Hallier in Jena gemacht, und ein ganz ähnliches Resultat erhalten. Jedermann, der sich mit Seidenraupen beschäftigt hat, weiss, dass man täglich den Unrath entfernen muss, damit

diese Thiere gesund bleiben. Auf solche Weise erklärt es sich, dass Raupen- und Heuschrecken-Verheerungen im folgenden Jahre nicht wiederkehren. Anders ist es bei einigen Insecten, die in der Cultur ihr Futter erhalten, und durch die Lage des Frasses vor der Einwirkung des Kothes geschützt sind, wie bei dem Glanzkäfer *Meligethes aemus* in den Rapsblüthen. Hier greift der Mensch in den Organismus der Natur störend ein, bringt den Insecten alljährlich sattsames Futter, trägt jedoch auch die Nachtheile, welche seiner Cultur folgen.

Aber wie interessant ist der Haushalt dieser Insecten in seiner wunderbaren Mannichfaltigkeit. Die Feldgrylle wartet in ihrer Erdhöhle geborgen auf Raub, der Ameisenlöwe lauert im Grunde des Trichters auf Beute; die Raupenwespe gräbt sich in steiler, sonniger Erdwand für jedes ihrer Eier ein besonderes Loch; die Stammotte bedeckt, an der Rinde der Bäume, ihren Eierhaufen so kunstvoll mit eigenen Haaren, dass das Ganze einem Baumschwämmchen gleicht; die Processionsraupe zieht in geordneten Reihen dahin; der Heerwurm, die Larve der Thomasschnake, schleicht zur Abendzeit im compacten Zuge schlangenartig über das feuchte Moos; der Todtengräber verscharrt das Aas um es in Ruhe verzehren zu können; die Chrysamelenlarven zergittert in geschlossenen Reihen das Blatt; die Larven der Borkenkäfer miniren zwischen Rinde und Holz, eine jede Species auf besondere Weise; die verschiedenen Species der Viehbrehmen (*Oestrus*) wohnen als Ei und Larven im Thierkörper, als Puppen in der Erde, doch eine Art haust als Larve in der Nase, die andere unter der Haut und eine dritte in Därmen. Welche Mannichfaltigkeit findet sich in dem Thun und Treiben der Ichneumoniden, der Bombycinen, der Scarabaeen, nicht zu gedenken solcher Insecten, die in Geselligkeit leben, wie Bienen, Hummeln, Wespen, Termiten und Ameisen. Die Gewandtheit, Kunstfertigkeit und Kraft dieser Thierchen setzte ja schon die Römer in Erstaunen und Bewunderung, sodass Plinius von ihnen schrieb: *in his tam parvis tam nullis quae ratio, quanta vis et inextricabilis perfectio.*

Und so finden wir überall in der Natur harmonische Ordnung, Vollkommenheit der Organisation im Grossen und Kleinen. Alles steht in wechselseitigem Schaffen, jedes wirkt für das Ganze, und dieses trägt und erhält seine Glieder. Die Natur in ihrem Wirken und Walten steht, dem Thun und Treiben der Menschen gegenüber, in erhabener Grösse da; sie schafft am sausenden Webstuhle der Zeit, und wirkt der Gottheit lebendiges Kleid.

Ueber das Geschirr zu naturwissenschaftlichen Excursionen.

Von Ludwig Leiner.

I.

Die Botanisir-Büchsen.

Botanisiren liegt dem studirenden Pharmaceuten näher als alles andere Suchen in der freien Natur. Sind doch die Pflanzen immer noch das Hauptmaterial für unsere Medicin, auch für diejenigen Stoffe, welche wir auf chemischem Wege dafür zurichten. Braucht man aber überhaupt noch zu botanisiren, da all' die officinellen Pflanzen bekannt sind, beschrieben wurden, Neueingeführtes beschrieben in den Zeitschriften kömmt und dessen Kenntniss auf andern Wegen gewonnen werden kann? Es war wohl unumgebar zu einer Zeit, da die Species der Phanerogamen erst festgestellt werden mussten. Aber ich frage: glaubt wirklich Einer, der sich im Freien oft ergangen und umgeschaut hat, an ein Stillstehen der Natur, an ein Fertigsein der Species, an das Ausgesuchtsein unserer vaterländischen Gaue? Ich will nicht reden von dem belebenden Reiz wissenschaftlicher Excursionen selbst, von dem Gesundsein und der Schärfung des Blicks für Gestalten und Veränderungen der natürlichen Dinge, sondern nur feststellen, wie viel leichter, eigenwüchsiger und andauernder durch sie das Kennen der Naturkörper in uns lebendig wird, welcher grosser Unterschied zwischen dem Wissen eines Stubenge-