

# Allgemeine Naturgeschichte.

## Einleitung.

Naturgeschichte im Allgemeinen ist die Betrachtung der Natur nach allen Richtungen. Unter Natur verstehen wir aber Alles, was durch Gottes Schöpfung hervorgegangen ist. Um jedoch zu einer richtigen Ansicht von dem nur durch Gott Erschaffenen, von dem, was Natur oder natürlich ist, zu erhalten, können wir nicht besser verfahren, als wenn wir die Gegensätze davon aufsuchen. Der Gegensatz von Natur ist Kunst, der des Natürlichen das Künstliche. Natürlich ist, was aus einem Innern hervorgegangen, oder was den Grund seiner Bildung, des Veränderens und des Beharrens in sich hat; künstlich dagegen, was durch Eingriffe von außen, namentlich durch Menschenhände, hervorgebracht wird. Dennoch ist es in manchen Fällen schwer, das Natürliche von dem Künstlichen zu unterscheiden, oder vielleicht besser gesagt, eine bestimmte Gränze zwischen beiden anzugeben. Deshalb ist es nöthig, die Geschichte des Gegenstandes zu kennen, ehe man darüber entscheiden kann. Wir finden nicht selten, daß die Kunst oder der Zufall die Natur verändert und zuweilen etwas Unnatürliches hervorbringt. Allein dennoch bleibt das Innere natürlich, es mag das Äußere verändert sein, so viel es will. Ein geschliffener Edelstein, eine beschnittene Pflanze, ein abgerichtetes Thier, bleiben dennoch ihrem Inneren nach natürliche Körper, ungeachtet die Kunst sie in Form oder Sitte verändert hat. Was nun aber der innere Grund im Körper ist, aus

dem derselbe hervorgegangen, so muß es allerdings ein Punkt, ein Anfangspunkt sein, den wir uns zwar denken, aber nicht vorstellen können. Dieser Anfangspunkt kann aber nur als Atom, als Monade gedacht werden, als die Seele des Körpers, von der wir keine materielle Vorstellung haben.

Da nun aber ein Naturkörper aus einem inneren Grunde hervorgebracht ist, so ist er auch nach bestimmten Gesetzen gebildet, und keinesweges dem Zufall unterworfen, denn es findet ein regelmäßiges Herauswirken nach allen Richtungen statt. Dadurch wird ein der Gestalt nach symmetrischer Körper gebildet, wenigstens ein solcher, der das Streben nach symmetrischer Bildung zeigt oder dieselbe sogar überschritten hat. Ein symmetrischer Körper ist ein solcher, der wenigstens durch einen Schnitt, ja oft durch alle Schnitte, in zwei gleiche Hälften zu theilen ist. Solche vollkommen symmetrische Körper sind besonders die Mineralien, und unter diesen vorzugsweise die Krystalle; auch die Pflanzen zeigen oft eine symmetrische Bildung, und selbst da, wo wir bei ihnen eine Abweichung darin wahrnehmen, ist doch ein Streben danach nicht zu verkennen; bei den Thieren finden wir wenigstens in den niederen eine vollkommene Symmetrie, auch in den höheren ist in der äußeren Bildung eine symmetrische Uebereinstimmung bemerkbar, jedoch in den inneren Theilen hört alle Symmetrie gänzlich auf, und an deren Stelle tritt die Asymmetrie ein. Dies Abweichen von der symmetrischen Bildung oder das Ueberschreiten der Symmetrie bei manchen Körpern darf uns jedoch nicht abhalten, die Symmetrie als eine wesentliche Eigenschaft der natürlichen Körper anzusehen. Denn die Symmetrie läßt sich schon in den ersten Bildungen, in den Bläschen und Röhren, wahrnehmen, und sie zeigt es wenigstens, daß nur ein innerer Grund zur Bildung des Körpers da war, und deshalb sehen wir einen Naturkörper auch nur als ein Einzelwesen oder Individuum an.

Wenn wir nun das Merkwürdige, was an natürlichen Individuen, sowohl der äußeren Gestalt, als der inneren Mannigfaltigkeit nach, zu bemerken ist, zusammenfassen, so haben

wir die Geschichte der natürlichen Körper oder die Naturgeschichte. Von ihr verschieden ist die Naturlehre, die sich mit den physischen Eigenschaften der Naturkörper beschäftigt.

Unter Naturgeschichte verstehen wir also die Betrachtung der Naturkörper nach allen ihren inneren und äußeren Eigenschaften, nach ihrer Entstehung und Fortbildung, und nach den Erscheinungen, die sie uns darbieten, oder kurzweg, die Lehre von den natürlichen Individuen.

Es reicht also nicht hin, wenn wir bei einem Naturkörper nur das Äußere oder die Gestalt betrachten, sondern wir müssen auch in's Innere dringen, und auf die Erscheinungen achten, die uns ein Naturkörper während seiner Dauer darbietet. Dennoch ist es ausgemacht, daß er eine bestimmte Gestalt haben muß, und diese Gestalt muß durch Wirken von Innen aus entstanden sein, nicht durch äußere Einwirkung, weil er sonst aufhörte, natürlich zu erscheinen. Flüssige Körper haben keine Gestalt, oder werden doch nur durch die äußere Umgebung in eine gewisse Form gehalten, deshalb sind sie auch keine Naturkörper; aber doch dürfen sie bei der Betrachtung der ganzen Natur nicht ausgeschlossen werden, da sie entweder zu einem Individuum gehören, oder Theile des großen Weltkörpers, der Erde, sind, auf welcher wir leben.

Wenn wir auf die ursprüngliche Gestalt zurückgehen, aus welcher ein Naturkörper entstanden ist, so kann dieselbe, da wir uns das Urgebilde als einen Punkt denken, von welchem aus der Bildungstrieb sich gleichmäßig verbreitet, nichts anderes als eine Kugel sein, und zwar eine mit einer Flüssigkeit gefüllte, oder ein Bläschen. Denn das Flüssige ist das Ursprüngliche in der Natur, aus welchem alles Feste hervorgegangen ist. Nicht allein sind die Mineralien aus der Flüssigkeit durch Krystallisation entstanden, sondern auch das unfruchtete thierische und Pflanzen: Ei ist weiter nichts, als eine mit einer Flüssigkeit gefüllte Haut. Diese Bläschen verlangsamen sich nun nach beiden Seiten hin und werden eine Röhre, und eine zusammengezogene Röhre wird eine Faser. Es gilt dies freilich nur von den organischen Körpern, wo die bildende

Materie biegsam ist und bleibt; denn bei den Mineralien, wo ebenfalls angenommen werden kann, daß sie aus flüssigen Kugeln entstehen, werden diese nach beiden Seiten hin ungleich ausgezogen, und es entsteht ein starrer Körper, dessen Streben nach entgegengesetzten Richtungen als Polarität zu betrachten ist.

Wir nennen Polarität, wenn an den beiden Enden eines Körpers dasselbe geschieht, aber in entgegengesetzter Richtung, und die Wirkung an dem einen Ende mit der an dem anderen in gleichem Maaße wächst. Bei den organischen Körpern finden wir eine solche wahre Polarität nur bei den Pflanzen, in dem Auswachsen derselben in Stamm und Wurzel, also, wie bekannt, nach entgegengesetzten Richtungen, und so, daß sich mit dem Wachsen nach oben auch das Wachsen nach unten steigert. Im Thierreiche deuten gewisse physiologische Erscheinungen auch auf ein Vorhandensein einer Art von Polarität hin, wiewgleich in der äußeren Bildung des thierischen Körpers dieselbe nicht hervortritt.

Nach dem bisher Gesagten wird es einleuchten, daß wir an jedem natürlichen Körper sowohl die extensiven, als die intensiven Eigenschaften zu bemerken haben, oder Extension und Intension.

Extension ist die äußere Gestalt oder die Mannigfaltigkeit im Raume. Wir haben oben gezeigt, daß jeder natürliche Körper eine Gestalt haben muß, und eine bestimmte Gestalt, sonst wäre es ein unfaßlicher Gegenstand. An seiner Gestalt und an der Gestalt seiner etwaigen Theile können wir ihn erkennen, und sind im Stande, gleichgestaltete Individuen von anders gebildeten zu unterscheiden. Dies giebt uns zugleich den Begriff von dem was Art ist, indem wir diejenigen Individuen, die in ihrer Gestalt eine vollkommene Uebereinstimmung zeigen, als Art (Species) ansehen.

Unter Intension verstehen wir die physischen und chemischen Eigenschaften der Körper, oder diejenigen, die sich in allen Theilen, also überall verbreitet finden. Diese Eigenschaften sind sehr mannigfaltig, und entweder rein physisch, oder

physisch:chemisch, oder rein chemisch. Zu den rein physischen Eigenschaften gehören Härte, Elasticität, Glanz, Durchsichtigkeit und Strahlenbrechung; zu den physisch:chemischen Farbe, Wärme und Phosphorescenz; zu den rein chemischen Geschmack und Geruch. Mit diesen Eigenschaften, für sich betrachtet, beschäftigen sich die Physik und Chemie; die Naturgeschichte nimmt von diesen Eigenschaften nur in so fern Notiz, als sie den natürlichen Körpern eigen sind.

### Eintheilung der Naturkörper.

Extension und Intension, so wie auch Ort und Dauer der Naturkörper, geben den Grund zur Eintheilung derselben. Schon seit langer Zeit haben die Naturforscher alle Naturkörper in zwei große Abtheilungen gebracht, in unorganische und organische Körper, oder leblose und lebendige, welche Eintheilung auch jetzt noch als die allgemein richtige anerkannt wird. Zu den unorganischen Körpern gehören die Mineralien, zu den organischen die Pflanzen und Thiere. Diese drei großen Abtheilungen werden als besondere Reiche angesehen, und sind demnach:

1. das Mineralreich,
2. das Pflanzenreich,
3. das Thierreich.

Wenngleich diese Eintheilung in drei Reiche in der Natur vollkommen begründet ist, so ist doch das erste, oder das der unorganischen Körper, von den beiden anderen, die zu den organischen Körpern gehören, so wesentlich verschieden, daß wir jene Hauptabtheilungen zuerst betrachten müssen.

### Von den unorganischen Körpern.

Die unorganischen, anorganischen oder leblosen Körper, auch Anorganismen genannt, sind solche, die sich aus eigenem oder innerem Antriebe nicht verändern können, sondern, einmal gebildet, in einem Beharrungszustande verblei-

ben, wenn nicht äußere Einflüsse sie zerstören. Sie bilden das erste der drei Reiche, worin die Naturkörper getheilt werden, nämlich das Mineralreich, *Regnum minerale*, auch wohl weniger richtig das Steinreich, *Regnum lapideum*, genannt. Es zerfällt in die Geognosie oder Gebirgskunde, welche uns über das Vorkommen und die Beschaffenheit der Gebirgslagen belehrt, in die Geologie oder Gebirgslehre, die von der Entstehung und Umbildung der Gebirgsmassen handelt, und in die Oryctognosie oder eigentliche Mineralogie, d. i. die Lehre von den einzelnen Mineralkörpern. — Die Lehre von den Krystallen oder die Krystallographie macht einen Theil der Mineralogie aus, so wie man den Abschnitt, der sich nur mit den Metallen beschäftigt, Metallurgie zu nennen pflegt.

Die Mineralien sind aus der Flüssigkeit durch Krystallisation entstanden und durch rein physische und chemische Kräfte gebildet. Sie vergrößern sich nur durch Anhäufung von außen, indem sich immer neue Theile ansetzen. Durch diese Anhäufung der Mineralien zu großen Massen werden die Berge und Gebirgskzüge gebildet. Selbst zerkleinert bleiben sie dem Inneren nach unverändert, und durch das Zerkleinern wird nur die Form zerstört. Nur durch chemische Prozesse können sie gänzlich zerstört werden, wodurch sie dann in ihre Bestandtheile zerfallen.

Von den organischen Körpern unterscheiden sie sich dadurch, daß sie kein Leben haben, und daß ihnen die Selbstbestimmung zur Bewegung und zur Ruhe fehlt; daß ihnen alle Organe gänzlich mangeln, daß sie weder Nahrung noch Luft bedürfen, weder wirklich (d. h. von innen nach außen) wachsen, noch sich fortpflanzen, und daß sie keine nur periodische Dauer haben, sondern immer bleiben, wenn chemische Einflüsse sie nicht zerstören.

Die Mineralogie und die dahin gehörige Krystallographie machen für den Pharmaceuten einen besonderen Theil seiner Studien aus, weshalb sie hier übergangen werden können.

## Von den organischen Körpern.

Die organischen oder lebenden Körper, auch Organismen genannt, sind periodisch, d. h. sie haben einen Anfang und ein Ende, also eine begränzte Dauer, und verändern sich während der Zeit ihres Daseins unaufhörlich; sie wechseln zwischen Bewegung und Ruhe, zwischen Thätigkeit und Erschlaffung.

Zu den organischen Körpern gehören die beiden anderen großen Klassen der Naturkörper, das Pflanzenreich, *Regnum vegetabile*, und das Thierreich, *Regnum animale*. Sie bilden beide ein großes geschlossenes Ganze, weshalb sie auch erst als ein solches betrachtet werden müssen, ehe sie uns einzeln vorgeführt werden dürfen.

Beide bestehen aus festen und flüssigen Theilen. Die festen Theile geben denselben eine bestimmte Form, und die Zerstörung derselben ist zugleich eine Vernichtung des Individuums. Die flüssigen Theile befinden sich in besonderen Räumen oder Behältern, die wir zum Theil mit dem Namen Gefäße belegen, wenn nämlich, wie dies bei fast allen Pflanzen und Thieren stattfindet, das Blut oder der Lebenssaft in demselben eine eigenthümliche periodische Bewegung zeigt.

Die organischen Körper erscheinen als lebende, mit Organen zu gewissen Functionen versehene Wesen, die eine periodische Dauer haben, und mit eigener Lebensthätigkeit begabt sind, durch welche sie sich selbst zur Bewegung und Ruhe bestimmen. Sie entstehen durch Zeugung, und ihr Wachstum und ihre Fortbildung geschieht von innen nach außen. Zu ihrer Erhaltung bedürfen sie der Nahrung und auch der Luft, welche letztere sie durch die Athmungsorgane aufnehmen.

Demnach unterscheidet sich ein organischer Körper von einem unorganischen durch den Periodismus, durch die Fähigkeit seines Gleichen hervorzubringen, durch das Vergrößern von innen nach außen, und durch das Bedürfniß, Nahrung zu sich zu nehmen und Luft einzuathmen.

Diese wichtigen Aeußerungen des organischen Lebens verdienen daher eine genauere Betrachtung.

### 1. Vom Periodismus.

Alle organischen Körper sind einer beständigen Veränderung unterworfen, die aus dem Inneren hervorgeht und periodisch ist. Sie wechseln immerfort zwischen Bewegung und Ruhe, zwischen Thätigkeit und Erschlaffung, und wenn sie den höchsten Grad der ihnen zusagenden Bewegung erreicht haben, begeben sie sich wieder allmählig zur Ruhe. Auf diese Weise sehen wir, wie ein organischer Körper aus einem Zustande der Ruhe entstanden ist, und sich dann allmählig bis zu einem gewissen Grade entwickelt, darauf aber wieder nach und nach abnimmt und endlich wieder zur Ruhe, zum Tode kommt. Diese Entwicklung aus dem kleinsten Anfange bis zur höchsten Vollendung, die sie ihrer Natur nach erlangen können, nennen wir Wachsthum und Fortbildung, welches sie dadurch bewerkstelligen, daß sie Nahrung aufnehmen, von der sie das ihnen Zusagende assimiliren. Wir sehen also, daß der organische Körper eine Periode durchläuft, und dieser Periodismus ist ein Hauptmerkmal, wodurch er sich vom unorganischen unterscheidet.

Eben so sind alle Functionen, die ein organischer Körper während seines Daseins verrichtet, einer bestimmten Zeit, einer Periode unterworfen. Im Pflanzenreiche bemerken wir, wie die Pflanze eine jährliche Periode durchläuft, und in derselben alle Erscheinungen und Bildungen einer gewissen Periode angehören. Das Blattansetzen, Blühen, die Fruchtbildung u. s. w. hat seine bestimmte Zeit oder Periode, in welcher es geschieht, aber freilich durch äußere Einwirkung beschleunigt, verlängert oder zurückgehalten werden kann. Im Thierreiche spricht sich dieser Periodismus der Functionen noch deutlicher aus, und in der Regel kann derselbe durch keinen äußeren Einfluß weder beschleunigt noch zurückgehalten werden. So ist die Ausbildung des Fötus im mütterlichen Körper bei jeder Thierart einer bestimmten Zeit oder Periode unterworfen, die durch



nichts abgeändert werden kann. Eben so ist die Zeugungsfähigkeit an eine gewisse Periode gebunden, und obgleich dieselbe bei den verschiedenen Individuen früher oder später eintreten kann, auch eine längere oder kürzere Dauer hat, so hängt dieselbe doch mit der Beschaffenheit des ganzen Körpers innigst zusammen und ist davon abhängig. Andere periodische Erscheinungen im Thierreiche sind das Wechseln der Haare, der Federn, der Schuppen und überhaupt das Häuten, so wie bei den Insecten die verschiedenen Verwandlungsepochen. Auch das Schlafen und Wachen, welches besonders im Thierreiche zu bemerken ist, aber auch bei den Pflanzen durch das Schließen der Blumen zu gewissen Tageszeiten, so wie durch das Zusammenlegen der Blättchen in zusammengesetzten Blättern sich kund giebt, kann als Beweis des Periodismus dienen. Beim Menschen sehen wir denselben noch außerdem im Wechsel der Zähne, im Hervorkommen der Haare an verschiedenen Körpertheilen beim Eintritt der Pubertät, an der Menstruation u. s. w. Selbst verschiedene Krankheiten der Menschen sind einem gewissen Periodismus unterworfen, wie wir dies im Verlauf der Fieber, namentlich der Wechselstieber, in der Ausbildung und der Abnahme der hitzigen Ausschlagskrankheiten, so wie bei vielen anderen Krankheiten sehen.

## 2. Von der Zeugung.

Die Entstehung der organischen Körper nimmt unsere ganze Aufmerksamkeit in Anspruch, und belegen wir diese Erscheinung im organischen Leben mit dem Namen der Zeugung.

Wie nun die Organismen erzeugt werden, ist eine immer noch nicht mit Gewißheit gelöste Frage. Allgemein bekannt ist es zwar, daß organische Körper durch Zusammenwirkung verschiedener Geschlechter, des männlichen und des weiblichen, oder durch Begattung und Befruchtung erzeugt werden, welche Zeugungstheorie man mit dem Namen der geschlechtlichen Zeugung, *Generatio sexualis*, belegt. Ob aber auch auf andere Weise Organismen erzeugt werden können, darüber sind die Naturforscher seit alten Zeiten sehr verschiedener Mei-

nung gewesen. Daß die höhern Thiere und Pflanzen nur durch eine *Generatio sexualis* erzeugt werden können, darin sind alle Naturforscher einig, nicht aber darin, ob auch die andern thierischen und pflanzlichen Gebilde keine andere Entstehungsart haben.

Die ältern Naturforscher nahmen, außer der geschlechtlichen Zeugung, auch eine sogenannte Urbildung, *Urerzeugung*, *Generatio aequivoca*, *spontanea*, *originaria*, *primitiva* oder *primigenia* an. Schon Aristoteles und die nachfolgenden Anhänger seiner Philosophie waren dieser Meinung zugethan, und glaubten sogar, daß auch höhere Thiere auf eine solche Weise entstehen könnten. Allein später wurde diese Ansicht durchaus verworfen, und Harvey's Ausspruch: „*Omne vivum ex ovo*“ wurde allgemein als richtig anerkannt. Jedoch in neuerer Zeit ist dieser Ausspruch von vielen gewichtigen Stimmen angegriffen worden, die bei vielen niederen Organismen eine *Urerzeugung* behaupten. Doch auch diese Annahme ist wiederum in neuester Zeit vielfältig gelehnet, und das Unstatthafte dieser Meinung durch gründliche Beobachtung dargethan.

Wenn nun gleich genauere Untersuchungen es nachgewiesen haben, daß viele niedere Organismen, von denen man glaubte, daß sie wirklich durch Urbildung erzeugt wären, dennoch aus Samen oder Eiern entstehen, so ist die Entstehung bei vielen andern doch noch zweifelhaft, und obgleich auch wir der Annahme, daß alles Organische aus Eiern entstehe, zugethan sind, so dürfen wir doch die Fälle, welche gegen die allgemeine Annahme dieser Ansicht sprechen, hier nicht übergehen.

Ehe wir jedoch diesen Gegenstand genauer besprechen, müssen wir zuerst eine Definition dessen geben, was wir unter *Generatio aequivoca* verstehen. Als Urbildung würden wir das ansehen müssen, was ohne alle vorhergegangene Begattung und Befruchtung, also nicht aus Samen oder Eiern, die durch elterliche Einwirkung erzeugt sind, hervorgegangen ist, oder kürzer, wenn ein organischer Körper aus einem andern ungleichartigen entstanden ist. Daß eine solche Urbildung, wenn

dieselbe wirklich stattfindet, auf die verschiedenartigste Weise entstehen kann, läßt sich zwar vermuthen, jedoch nicht beweisen, weil uns überhaupt jeder Beweis für die Urbildung selbst fehlt. Aber annehmen läßt es sich, daß, da solche Organismen unter gar verschiedenen Umständen entstehen sollen, auch verschiedenartige Einflüsse einwirken müssen, sie zu bilden.

Was nun für eine Urbildung spricht, ist besonders die Entstehung von fremdartigen Organismen im Innern thierischer Körper, die wir uns auf keine andere Weise zu erklären im Stande sind. Die Eingeweidewürmer erzeugen sich im thierischen Körper, und kommen weder von außen in denselben hinein, noch werden sie von der Mutter in das Junge übergeführt, welches Rudolphi durch mehrere Gründe bewiesen hat. Wie sollte man sich auch das Vorkommen der Samenthierchen im zeugungsfähigen Samen der männlichen Thiere, die Entstehung der sogenannten Quetsen im Gehirn der Schafe, so wie das Vorkommen mehrerer anderer Thierbildungen in verschiedenen Organen, wie z. B. im Auge, erklären? Auch nicht allein thierische Gebilde, sondern selbst Schimmelarten hat man im thierischen Körper gesehen, wie dies A. E. Mayer und Jäger gezeigt haben.

Auch das Vorkommen verschiedener niederer Pilze auf todtten thierischen und vegetabilischen Theilen, so wie auch das auf lebenden Pflanzen, scheint, wiewohl weniger bestimmt, dafür zu sprechen. Link, der übrigens der *Generatio aequivoca* keinesweges das Wort redet, sagt in seinen *Propyläen der Naturkunde*, Bd. II., S. 235—237.: „Wir wollen nur „einen Blick auf die Menge von Sphärien werfen, welche „keinesweges wie die Lichenen auf sehr verschiedenen Bäumen, „oder gar auf Bäumen und Steinen zugleich — das heißt „derselben Art — wachsen, sondern welche durchaus nur einer „und derselben Strauch; oder Baumart eigenthümlich sind. „Nicht allein mit den Sphärien, sondern mit vielen anderen „Pilzen ist dieses derselbe Fall. Wenn ein Zweig von dem „unächten Acacienbaum im nördlichen Deutschland abstirbt, so „kann man sicher sein, eine von der *Tubercularia vulgaris*

„nur wenig abweichende Art darauf zu finden, und so könnte  
 „man noch andere Beispiele anführen. Noch auffallender ist die:  
 „ses an den Pilzen, welche auf todten thierischen Theilen wach:  
 „sen. Die *Onygena equina*, ein kleiner Pilz, wächst nur auf  
 „Pferdehufen, welche im Freien eine Zeit lang, besonders unter  
 „Gebüsch, gelegen haben, die *Onygena corvina*, ein verwand:  
 „ter Pilz mit einem höheren und dünneren Stiele, findet sich  
 „nur auf dem Schaft der Raben: oder Krähenfedern, welche  
 „zufällig im Gebüsch ausgefallen und liegen geblieben sind.  
 „Ich fand einmal die *Isaria crassa* Pers., die Abänderung,  
 „welche Dittmar *Is. velutipes* nannte, äußerst häufig auf  
 „allen schmalen Pfaden im Thiergarten bei Berlin, und als  
 „ich nachsuchte, sah ich, daß jeder Pilz aus einer halb ver:  
 „faulten Schmetterlingspuppe wie gewöhnlich hervordröhete,  
 „welche zufällig in großer Menge unter die Erde gekommen  
 „sein mußten. Vorher und nachher habe ich diesen Pilz im  
 „Thiergarten, wenigstens nicht in Menge, bemerkt. Sollen  
 „wir nun annehmen, daß in allen diesen Fällen die Samen  
 „in der Luft herumflogen und auf den Zufall warteten, daß  
 „Pferdehufe und Rabenfedern im Gebüsch liegen bleiben, oder  
 „daß Puppen unter die Erde kamen, um den gehörigen Bo:  
 „den für diese Pilze darzubieten?“

Das Erscheinen verschiedener *Cacoma*-Arten unter der  
 Oberhaut lebender Pflanzen, aus welcher sie erst später her:  
 vordringen, bleibt immer räthselhaft, und wir können nicht an:  
 geben, wie der erste Keim derselben in die Pflanze gekommen  
 ist, ungeachtet sie, einmal erzeugt, sich durch Keime weiter ver:  
 breiten können.

Was aber unzweifelhaft für eine *Generatio originaria*  
 sprechen würde, wenn sich das *Factum* bestätigen sollte, wäre  
 die Erzeugung eines Pilzes bei der Gährung. Man hat näm:  
 lich in der neuesten Zeit, und bereits von verschiedenen Sei:  
 ten, die Beobachtung gemacht, daß der Gährungsprozeß in der  
 Erzeugung eines kleinen Pilzes besteht, der sich in dem der  
 Gährung ausgesetzten Stoffe zu Millionen erzeugt, und da:  
 durch die Gährung bewirkt. Ist dieses wirklich der Fall, so

ist eine *Generatio originaria* s. *aequivoca* ganz außer Zweifel gestellt, und es bleibt dann nur noch unserm Scharffinne vorbehalten, die Art der Entstehung auszumitteln.

Dabei bleibt es aber dennoch gewiß, daß alle Organismen, selbst wenn sie durch eine *Generatio originaria* erzeugt werden, sich auf die gewöhnliche Weise durch Keime oder Eier fortpflanzen können, da wir in allen Keime, Eier oder Samen zur ferneren Vermehrung finden.

Die gewöhnliche Art der Entstehung organischer Körper ist die aus Keimen, Eiern oder Samen, welche, die beiden letzteren wenigstens, durch geschlechtliche Verbindung gebildet werden. Aber auch diese Art der Zeugung, die man die geschlechtliche, *Generatio sexualis*, zu nennen pflegt, ist mannigfaltigen Modificationen unterworfen, und bei vielen der erzeugten Keime können wir, ungeachtet sie von gleichen Wesen hervorgebracht sind, eine geschlechtliche Einwirkung nicht nachweisen.

Bei den höheren Thieren ist es hinlänglich bekannt, daß die Erzeugung neuer Individuen durch die Begattung beider Geschlechter derselben Art, des männlichen und weiblichen, geschieht, und auch bei einem Theile der niederen Thiere kann diese Art der Erzeugung als bestimmt angenommen werden. Im Pflanzenreiche, wenigstens bei den phanerogamischen Pflanzen, hat man die Erzeugung der Samen auf gleiche Weise zu erklären gesucht. Im Thierreiche finden sich bekanntlich am häufigsten (bei den höheren Thieren immer) die beiden Geschlechter in verschiedenen Individuen, und die Begattung geschieht nur dadurch, daß der männliche Samen das weibliche Ei befruchtet, worauf dasselbe ein eigenes Leben anfängt, und wenn es einen gewissen Grad der Ausbildung erlangt hat, sich von der Mutter trennt.

Bei den Pflanzen findet allerdings eine ganz ähnliche Erscheinung statt. Wir wissen, daß bei allen mit Blumen versehenen Pflanzen der Blütenstaub oder Pollen der Antheren, die wir für die männlichen Theile halten, sich der Narbe des Stempels, der als weiblicher Theil angesehen wird, mittheilt,

und daß nur durch diese Mittheilung oder Befruchtung das schlafende Leben im Fruchtknoten geweckt wird, und die darin enthaltenen Samenanlagen nach und nach zu reifen, keimfähigen Samen ausgebildet werden. Die beiden Geschlechter der Pflanzen, Antheren und Stempel, finden sich gewöhnlich in einem Individuum und sogar in einer Blume (Zwitterblume) vereinigt, zuweilen aber auch in verschiedenen Blumen, die dann entweder auf einem oder auf verschiedenen Individuen stehen. Bei den Pflanzen ahnete man in älteren Zeiten das Geschlecht nicht, und obgleich schon vor Linné einige Naturforscher Andeutungen hierüber gaben, so war es doch dieser große Geist, der zuerst die Lehre vom Geschlechte der Pflanzen anschaulich darstellte. Gegen diese Theorie sind bis auf die neuere Zeit keine, oder doch nur unerhebliche Einreden gemacht worden; allein neuerlichst hat dieselbe mannigfache Anfechtung erhalten, da man nicht nur, wie z. B. Schelver und Henschel, das Geschlecht der Pflanzen gänzlich geleugnet hat, sondern es sind auch den bis dahin für männliche und weibliche Organe gehaltenen Theilen andere Bedeutungen gegeben worden. Jenes gänzliche Leugnen des Geschlechts der Pflanzen ist hinlänglich und mit Bestimmtheit von vielen Seiten widerlegt, und was die andere Deutung des Befruchtungsactes betrifft, so ist dieselbe noch zu neu und zu wenig erwiesen, weshalb wir hier wohl darüber hingehen können.

Obgleich nun im normalen Zustande sich nur Individuen derselben Art mit einander befruchten, so giebt es doch Anomalien, sowohl im Thier-, als Pflanzenreiche, wo, durch die Nothwendigkeit gezwungen oder künstlich, Individuen verschiedener Arten sich begatten und befruchten können, wodurch neue Organismen erzeugt werden, die man mit dem Namen der Bastarde belegt, und die nun entweder für fernere Zeugung untüchtig sind, oder auch die Fähigkeit haben, neue Individuen hervorzubringen, besonders wenn sie sich mit der väterlichen oder mütterlichen Art begatten. Bei den Säugethieren kennen wir diese Bastarde besonders im Maulesel und im Maulthier, die beide, so wie auch die anderen Bastarde in

dieser Thierklasse, in der Regel nicht wieder zeugungsfähig sind. Bei den Vögeln, besonders bei den kleineren, wie bei dem Zeisig, Stieglitz, Kanarienvogel u. s. w., kommen Bastardverbindungen häufiger vor, und die erzeugten Individuen sind nicht selten wieder fruchtbar. In anderen Thierklassen zeigt sich eine geschlechtliche Vermischung verschiedener Arten noch bei den Insecten, und sind es hier besonders die Coccinella-Arten, die sich oft mit einander begatten. Im Pflanzenreiche kommen dergleichen Bastardbildungen häufig vor, und in den Gärten werden solche Bastarde künstlich jetzt in Menge erzeugt, um neue und schönere Blumen zu gewinnen; diese Bastarde im Pflanzenreiche sind nicht selten wieder fruchtbar. Es ist hierbei aber zu bemerken, daß sowohl im Pflanzen- wie im Thierreiche sich nur ähnliche Arten mit einander verbinden können, um Bastarde hervorzubringen.

Wenngleich bei den meisten Thieren die Geschlechter in verschiedenen Individuen getrennt sind, so giebt es doch unter den niederen mehrere, wo beide Geschlechter in einem Individuum vereinigt sich finden, also wirkliche Zwitterbildung, Hermaphroditismus, oder Zwitter, Hermaphroditi. Bei denselben wird der Begattungsact auf zweierlei Weise vollzogen, nämlich so, daß entweder die männlichen Geschlechtstheile die weiblichen desselben Individuums befruchten, oder daß die männlichen Geschlechtstheile die weiblichen eines anderen Individuums befruchten, welches bei jenen wieder denselben Dienst versteht. Solche Zwitterbildungen im Thierreiche finden sich z. B. bei den Infusorien, den Entozoen, vielen Annulaten, Mollusken u. a.

Auch bei den sonst dielínischen Thieren finden sich, wenn gleich als ein abnormes Vorkommen, mitunter Zwitterbildungen. Bei den Insecten kommen sie mehrfach vor, und sind besonders bei Schmetterlingen und Käfern bemerkt worden. Hier ist die Zwitterbildung daran zu erkennen, daß die eine Seite des Thiers, wie Leib, Flügel, Fühler u. s. w., die Bildung wie bei den männlichen Individuen hat, die andere Seite hingegen mit der weiblichen übereinkommt. Bei den höhe-

ren Thieren ist die Zwitterbildung viel seltener, doch sowohl bei Fischen, Vögeln, als wie bei Säugethieren, beobachtet worden. Freilich ist bei letzteren sehr oft eine abnorme Bildung der Geschlechtstheile mit der Zwitterbildung verwechselt, und namentlich sind die sogenannten Hypospadiäen oder die männlichen Subjecte mit verbildeten Zeugungsorganen oft für Zwitter gehalten worden.

Was nun durch die geschlechtliche Verbindung erzeugt wird, sind bei den Thieren entweder lebendige Junge, oder Eier, aus denen sich die Jungen erst entwickeln, und bei den Pflanzen die Samen. Genau genommen entwickeln sich die Jungen bei den lebendig gebärenden Thieren auch aus dem Ei, indem sie im mütterlichen Körper ebenfalls von einer Umhüllung umgeben sind, aus welcher sie sich schon im Mutterleibe trennen und dann nackt geboren werden, worauf die Umhüllung später ausgeschieden wird. Zu den lebendig gebärenden Thieren gehören die Säugethiere, viele Amphibien, einige Fische, wenige Insecten, Crustaceen, Mollusken, Anneliden und Eingeweidewürmer.

Bei den eierlegenden Thieren wird das Junge in der Umhüllung (der Eierschale) von der Mutter entfernt. Die eierlegenden Thiere sind weit zahlreicher, als die lebendig gebärenden, und es gehören alle diejenigen dazu, die nicht lebendige Jungen zur Welt bringen. Aber es giebt auch einige, wenn auch nur sehr wenige Thiere, die zu manchen Zeiten Eier legen, zu anderen lebendige Jungen gebären. Wir sehen dies an den Blattläusen, welche den Sommer hindurch lebendig gebären, im Herbst jedoch Eier legen. Auch bei den gemeinen Eidechsen, die lebendig gebären, hat man es bemerkt, daß sie zuweilen Eier legen. Ferner giebt es einen Eingeweidewurm, *Cucullanus elegans*, der sowohl Eier legt, als auch lebendige Jungen hervorbringt. Hieraus sieht man, daß die Gränze zwischen beiden nicht so groß ist, als sie vielleicht scheint. Dies sieht man auch an der verschiedenartigen Entwicklung, welche das junge Thier in dem von der Mutter sich trennenden Ei bei den verschiedenen Thieren bis dahin erlangt



langt hat. Bei vielen Thieren findet sich der Fötus im Ei schon völlig ausgebildet, und das Junge schlüpft aus, bald nachdem jenes gelegt worden. Bei anderen bedarf er einer längeren oder kürzeren Zeit bis zur Ausbildung, und endlich findet man bei den Eiern der Vögel den Embryo noch völlig unentwickelt, weshalb diese Eier erst ausgebrütet werden müssen.

Die Samen der Pflanzen stehen den Eiern der Thiere nahe, und sind von denselben im Ganzen nur wenig verschieden. Sie zeigen sich jedoch in den größeren Abtheilungen des Pflanzenreiches wiederum sehr verschieden. Bei den Monocotyledonen ist der Keim oder der Embryo noch nicht die künftige Pflanze selbst, sondern dieselbe entwickelt sich erst aus ihm. In den Dicotyledonen dagegen ist der Embryo gleich schon als der Anfang der zukünftigen Pflanze anzusehen, die sich beim Keimen und nach demselben nur mehr und mehr ausbildet. Bei den Acotyledonen entsteht das, was man Samen nennt, vielleicht nicht einmal durch geschlechtliche Einwirkung, wenigstens ist dies noch keinesweges erwiesen, und diese Samen haben auch keinen Embryo, sondern wachsen nach allen Seiten aus und bilden Knospen, aus denen sich erst neue Pflanzen entwickeln.

Man hat auch manche Pflanze als lebendig gebärend angesehen, nämlich solche, wo die Samen noch an der Pflanze selbst keimen, oder in Keimen auswachsen. Allein diese Erscheinung ist von der im Thierreiche gänzlich verschieden, und kommt überdies im Pflanzenreiche sehr selten, und oft nur zufällig vor.

Eine eigenthümliche Art der Vermehrung mancher organischen Körper ist die durch Knospen. Dieselben werden nun zwar nicht durch geschlechtliche Verbindung hervorgebracht, sind aber doch nicht als eine Uerzeugung anzusehen, da sie an dem elterlichen Körper selbst entstehen. Im Pflanzenreiche ist diese Knospenerzeugung sehr gewöhnlich, und da die Knospen der Anfang von neuen Trieben sind, so wird die Pflanze auch als ein zusammengesetzter organischer Körper angesehen. Die Knospen unterscheiden sich auch von den Samen der Pflanzen noch

dadurch, daß sie an der elterlichen Pflanze sitzen bleiben und sich entwickeln. Nimmt man sie jedoch ab, so haben sie die Fähigkeit, ein eigenes Leben anzufangen, oder eine neue Pflanze zu werden. Deshalb sind auch die aus Knospen entstandenen Pflanzen nur eine Vermehrung des Individuums, und nicht der Art, und darum haben sie auch alle Eigenthümlichkeit des elterlichen Individuums, was bei der Vermehrung durch Samen nicht der Fall ist, oder doch nur in einem untergeordneten Grade.

Auch im Thierreiche finden wir die Knospenbildung nicht gar selten. Die Polypen sind eben so gut zusammengesetzte organische Körper, wie die Pflanzen, die sich ebenfalls durch Knospen, welche sich zu neuen Thieren oder Theilen entwickeln, vergrößern. Die freiwillige Theilung, wie wir sie bei den Infusorien und anderen sehen, ist auch eine eigenthümliche Art der Knospenbildung, nur dadurch verschieden, daß das neugebildete Individuum sich vom Mutterkörper trennt und ein eigenes Leben beginnt.

Manche Thiere erlauben eine künstliche Theilung oder Zerstückelung, wo dann jeder abgeschnittene Theil zu einem neuen, vollkommenen Thiere wird. Hier ist also ebenfalls anzunehmen, daß jeder dieser Theile eine besondere Knospe ist.

Um zu erklären, auf welche Weise die Zeugung geschieht, hat man eine große Zahl von Theorien aufgestellt, von denen wir nur die wichtigsten anführen wollen.

Die erste ist die sogenannte Evolutions-, Präformations-, Einschachtelungs- oder atomistische Theorie. Nach dieser von Bonnet, Haller u. m. vertheidigten Theorie sollen bei der Schöpfung jeder Art die Keime aller nachfolgenden Individuen derselben Art in sich enthaltend oder gleichsam eingeschachtelt haben. Manche nehmen nun an, daß diese Keime sich nur beim Weibe oder im mütterlichen Körper finden, und man nannte sie Ovisken; Andere glaubten, daß sie nur beim Manne oder im männlichen Körper eingeschachtelt wären; diese Theorie wurde besonders nach der Entdeckung der Samenthierchen durch v. Hammer, von Spal-

lanzani angenommen, und die Anhänger dieser Theorie werden Spermatiker genannt. Wie wenig auf diese Theorien zu geben ist, zeigt ein kurzes Nachdenken. Welche ungeheure Massen von Keimen müßte dann die erste Art jedes Organismus in sich enthalten haben, und entweder Eva oder Adam hätten demnach das ganze nachfolgende Menschengeschlecht schon in sich gehabt.

Eine zweite Theorie ist die der Panspermie. Nach dieser Theorie des Hippocrates, die in späterer Zeit, so viel uns bekannt, nur von Buffon vertheidigt worden, sollen die Samen aller organischen Wesen auf der Erde verbreitet sein, und hier so lange umherschwärmen, bis sie unter günstigen Umständen an den Ort, wo sie sich weiter zu entwickeln im Stande sind, gelangen können. Es fehlt dieser Theorie alle Begründung in der Natur, weshalb sie auch keiner Widerlegung bedarf.

Nach einer anderen, von Oken zuerst aufgestellten Theorie sollen sich die Organismen durch eine Vereinigung und Zusammensetzung, Synthese, von Infusorien bilden. Demnach wären Menschen, Thiere und Pflanzen nichts weiter als ein Aggregat von Infusorien; eine seltsame Annahme, der durch die jetzt erforschte Beschaffenheit der Infusorien vollkommen widersprochen wird.

Die allgemein jetzt angenommene und als richtig erkannte Zeugungstheorie ist die der Postformation oder die Epigenese. Nach ihr wird das neue Individuum erst durch die Zeugung gebildet, oder wenigstens das schlummernde weibliche Ei oder der schlafende Keim durch die Begattung geweckt, wodurch dasselbe dann ein eigenes Leben beginnt. Ungeachtet diese Theorie als die einzig wahre anzusehen ist, so bleibt der eigentliche Vorgang bei der Zeugung oder die Entstehung eines neuen Geschöpfes in ein undurchdringliches Dunkel gehüllt, welches wohl noch lange nicht erhellt werden dürfte.

Ehe wir die Lehre von der Zeugung verlassen, müssen wir noch eines Gegenstandes gedenken, der mit derselben in Verbindung steht oder davon abhängig ist, nämlich das Vorkommen der Mißbildungen oder der regelwidrigen Bildungen.

Link, der in seinen Propyläen diesen Gegenstand mit großer Gründlichkeit behandelt, theilt die Mißbildungen in Anamorphosen und Monstrositäten. Die ersteren sind solche, wo durch die regelwidrige Bildung die Verrichtung der Theile nicht gestört wird, wogegen bei den letzteren dieselbe nicht allein gestört, sondern sogar aufgehoben wird.

Im Thierreiche werden die Anamorphosen mehr durch Verlängerung und Erweiterung, durch Ansetzen neuer Theile, seltener durch Verwachsung hervorgebracht, im Pflanzenreiche dagegen mehr durch eine Zusammenziehung der Theile, aber auch durch Aufzehrung, Verwachsung und Verähnlichung, seltener durch Ausbreitung, wie dies Link treffend auseinandersetzt. Derselbe nimmt im Thierreiche zweckmäßige Anamorphosen oder solche an, die den Thieren ihre Verrichtungen möglich machen oder erleichtern, und solche, deren Anwesenheit zwecklos scheint, oder wenigstens keinen bestimmten Zweck errathen läßt. Zu den ersteren rechnet er z. B. den vergrößerten ausgebreiteten Nagel der einhufigen Thiere, der die zusammengewachsenen Zehen derselben bedeckt, oder die beiden großen Nägel der zweihufigen, den Rüssel des Elephanten, die Grabfüße des Maulwurfs, die Schwimmsüße der Wasserthiere, die Hörner mancher Zweihufser u. s. w., zu den letzteren unter andern die Hornauswüchse an den Schnäbeln mancher Vögel, die Hautauswüchse an verschiedenen Eidechsen, die Stacheln mancher Crustaceen und selbst die Hörner bei der Giraffe, die derselben nicht einmal zur Vertheidigung dienen. Zu den Anamorphosen im Pflanzenreiche rechnet Link die regelwidrigen Bildungen der Blumen der Polygalen, Fumariaceen, Balsamineen u. a., die Bildung der Stacheln und Dornen, das Fehlen der Blätter, das Umkehren der Blüthen bei den Abietinen u. s. w.

Wirkliche Mißbildungen oder Monstrositäten erklärt Link als von der gewöhnlichen Gestalt der Art oder Abart abweichende Bildung, welche dem Zwecke der Theile, worin sie vorkommen, zuwider sind, ja zuweilen die Erfolge ganz vernichten. Sie entstehen entweder durch einen gesteigerten

oder verminderten Bildungstrieb, und nicht selten finden wir in einem Organismus gewisse Organe vorzugsweise auf Kosten anderer begünstigt.

Im Thierreiche sind die Monstrositäten im Ganzen nicht häufig, und bei den wilden Thieren sogar sehr selten. Am gewöhnlichsten findet man Mißbildungen bei den Menschen und bei den Hausthieren. Es zeigen sich dieselben in dem Mangel eines Gliedes oder durch Verdoppelung derselben, oder auch durch Verschmelzung verschiedener Theile. Kinder mit fehlendem Arme, auch selbst mit fehlendem Gehirn und Rückenmark, sind bemerkt worden. Eben so Verdoppelung der Gliedmaßen und selbst des Kopfes. Verwachsung der Zehen und Finger, so wie Mißbildungen der Füße (Klumpfüße) kommen mit am häufigsten vor. Verdoppelungen durch Zusammenwachsen zweier Körper ist jedoch nicht Mißbildung eines Individuums, sondern es sind hier ohne Zweifel zwei Fötus mit einander verwachsen, wie z. B. die ungarischen Mädchen, die stamesischen Knaben. Auch die Entstehung von Theilen am unrichtigen Orte findet sich zuweilen, auch eine Veränderung des Orts, wo dieselben vorkommen, z. B. beim Menschen, wo das Herz auf der rechten Seite, oder die Leber auf der linken sich findet.

Im Pflanzenreiche sind die Mißbildungen viel häufiger. Die gefüllten Blumen sind Mißbildungen, und das Füllen derselben entsteht auf Kosten anderer Organe, namentlich der Staubgefäße und Nebenkrone. Auch die Hortensien, wo der Kelch blumenkronenartig ausgewachsen ist, so wie der sogenannte Gartenschneeball, wo alle Blumen unfruchtbar und stark vergrößert sind, gehören zu den Mißbildungen. Ferner gehört auch das Verwachsen der stielartigen Theile mit einander, oder die sogenannte Fasciation, wie sie z. B. im höchsten Grade bei dem in den Gärten gezogenen Hahnenkamm (*Celosia cristata*) stattfindet, so wie das Krauswerden und die Spaltung der Blätter, und noch manches Andere, dessen Aufzählung hier zu weit führen würde, zu den Monstrositäten. Daß endlich auch der Mangel oder die Abwesenheit von Organen, oder die so:

genannte Verkrüppelung, zu den Monstrositäten gehört, wie z. B. das Fehlen der Kronenblätter bei manchen Viola-Arten, namentlich bei Viola mirabilis, leuchtet nach der oben gegebenen Definition von selbst ein. Noch verdient bemerkt zu werden, daß sich eine große Zahl von Mißbildungen durch eine dahin zielende Kultur erzwingen läßt, so wie, daß schon vorhandene Monstrositäten sich nicht selten durch Samen fortpflanzen lassen, welches Letztere durchaus nicht auffallend gefunden werden kann, da es sich auch bei Menschen und Thieren findet, daß einmal stattfindende Abnormitäten in der Bildung auch von den Eltern auf die Kinder, selbst mehrere Generationen hindurch, sich fortpflanzen.

### 3. Von der Ernährung und dem Wachsthum.

Wir haben schon früher angedeutet, daß organische Körper zu ihrer Erhaltung und zum Wachsthum Nahrung zu sich nehmen müssen. Es werden sowohl flüssige als feste Theile aufgenommen, zu welchem Zwecke in der Regel besondere Organe vorhanden sind. Zuweilen geschieht die Ernährung auch durch den ganzen Körper, und zwar nicht durch besondere Gefäße, sondern durch ein organisches Durchschwitzen.

Mit der Ernährung steht das Wachsen organischer Körper im innigsten Zusammenhange, indem von den aufgenommenen Nahrungsmitteln die nährenden Stoffe dem Körper angeeignet werden und denselben vergrößern. Aber auch noch dann, wenn der Körper seine vollständige Ausbildung erlangt hat, ist eine fortgesetzte Nahrung durchaus nöthig, indem ein immerwährender Stoffwechsel stattfindet, und die abgehenden Theilchen immer wieder durch neue ersetzt werden müssen. Diejenigen Organe, welche das Ernährungsgeschäft verrichten, werden Verdauungs- und Assimilationsorgane genannt.

Die Thiere ernähren sich nur von organischen Substanzen, also entweder von Thieren oder Pflanzentheilen, oder auch von beiden zugleich. Zur Aufnahme der Nahrungsmittel dient ihnen der Mund, und zur Verdauung der Magen und der Darmkanal. Die aufgenommenen Nahrungsmittel werden in

eine schleimige Masse verwandelt, von welcher das, was zur Ernährung tauglich ist, der sogenannte Chylus oder Milchsaft, dem Blute zugeführt wird, nicht durch unmittelbares Einmünden der Milchgefäße in die feineren Zweige der Blutadern, sondern höchst wahrscheinlich nur durch Durchschwitzen.

Die Pflanzen bedürfen zu ihrer Nahrung nur der Flüssigkeit (das Wasser), die sie größtentheils nur mit den Wurzelfasern, durch Einsaugung vermittelt der an den Spitzen derselben befindlichen Papillen aufnehmen. Diese theilen dieselbe den Nahrungsgefäßen mit, die sie durch die ganze Pflanze aufführen, den Zellen mittheilen, wo sie sich dann von Zelle zu Zelle mittelst Durchschwizung verbreiten.

Diejenigen Stoffe und Säfte, die zur Ernährung des organischen Körpers nicht weiter nöthig sind, oder die zu andern Zwecken von demselben verwendet werden dürften, werden ab- und ausgesondert.

Die Organe, in denen die noch nutzbaren Säfte abgesondert werden, heißen Absonderungs- oder Secretionsorgane. Es sind sowohl bei den Pflanzen als Thieren besonders die Drüsen, in welche dergleichen Säfte abgelagert werden. Diese Drüsen bestehen aus einzelnen oder mehreren langgestreckten Zellen, die den abgesonderten Saft, der ihnen gleichfalls durch Durchschwizung mitgetheilt ist, entweder im Innern aufbewahren oder an der äußeren Oberfläche ausscheiden.

Was nun von den aufgenommenen Nahrungsmitteln auf keine Weise zum Nutzen des Körpers oder zu dessen Verrichtungen verwendet werden kann, wird ausgeschieden, welches Geschäft man die Excretion nennt. Im Thierreiche geschieht die Excretion, wie bekannt, durch abgehende Excremente, Urin, Schweiß, Luftaushauchen u. dergl., obgleich auch darin bei den verschiedenen Thierklassen große Verschiedenheit herrscht. Bei den Pflanzen ist es hingegen lange zweifelhaft geblieben, ob sie wirklich unbrauchbare Stoffe aussondern, wenn auch ältere Naturforscher schon von einer Excretion derselben gesprochen haben. In neuerer Zeit hat man diesen Gegenstand indes von neuem geprüft, und man will wirklich gefunden haben,

daß die Pflanzen aus ihren Wurzelasern die unbrauchbaren Stoffe ausscheiden, durch welche Excretionen sogar die daneben stehenden Pflanzen oft sehr leiden sollen. Aber auch selbst durch den Athmungsprozeß der Blätter geschieht wahrscheinlich eine Absonderung, die für die Erhaltung der Pflanzen äußerst wichtig ist.

Es leidet keinen Zweifel, daß jeder einfache organische Körper eine gewisse Größe erlangt und dann zu wachsen aufhört. Dies sehen wir an uns selbst und an den uns umgebenden Thieren. Anders jedoch ist es mit den zusammengesetzten Körpern, an welchen sich immer wieder neue Theile bilden, und die deshalb, so lange sie leben, nicht im Wachsthum oder in der Ausbildung nachlassen. Dies sehen wir an allen Bäumen und selbst an den krautartigen Pflanzen, ferner an den Polypen und Korallen, und da die kalkartigen Gehäuse der letzteren bleiben, so sind mit der Zeit jene Korallenbänke, Korallenriffe und Koralleninseln gebildet worden, die so sehr die Aufmerksamkeit der Naturforscher und der Seefahrer, freilich in einer ganz entgegengesetzten Rücksicht, erregen, indem die ersteren sie eben so hoch schätzen, als die letzteren sie fürchten.

Manche Organismen haben die Eigenschaft, verloren gegangene Theile durch neue zu ersetzen, welches man mit dem Namen *Reproduction* belegt. Bei den Pflanzen giebt es eine solche *Reproduction* eigentlich nicht, denn abgeschnittene oder abgefallene Organe wachsen bei ihnen nicht wieder. Das Einzige, was sich wieder erzeugt, ist die äußere Rinde, die bei manchen Bäumen, wie z. B. bei den Platanen, von Zeit zu Zeit abgeworfen und durch neue ersetzt wird. Aber der beschnittene Baum, der binnen Kurzem wieder neue Triebe und Aeste erzeugt, reproducirt nicht, sondern es sind neue Theile, neue Individuen, die sich aus den vorher gebildeten Knospen entwickeln, und das Nachwachsen eines verletzten Theils ist ebenfalls keine *Reproduction*, sondern nur eine Vergrößerung des schon vorhandenen gewesen.

Bei den Thieren findet hingegen fast durchgehends eine



Reproduction statt, die entweder natürlich oder zufällig ist. Eine natürliche Reproduction, die periodisch wiederkehrt, sehen wir im Häuten, im Abwerfen der Haare, Federn, in Wiedererzeugung abgeschnittener Haare, Nägel u. s. w.

Eine zufällige Reproduction, nämlich eine solche, wo verloren gegangene Theile oder Gliedmaßen wieder durch neue ersetzt werden, findet nur bei einigen Thieren statt; wir sehen sie besonders bei den Krebsen, wo abgefallene Scheeren sich wieder neu erzeugen, ferner bei verschiedenen Eidechsen und Salamandern, denen man die Schwänze, ja sogar mitunter die Beine abschneiden kann, und die dann wieder neu wachsen.

Noch müssen wir hier derjenigen Veränderungen gedenken, denen der organische Körper bei seinem ferneren Wachsthum unterworfen ist. Wir haben im vorigen Abschnitte gesehen, wie der organische Körper bei seiner Geburt oder bei seinem Entstehen aus dem Ei, oder aus dem Samen noch keinesweges die Vollkommenheit hat, die er in seinem vollkommen ausgewachsenen Zustande besitzt. In der Regel geschieht diese Veränderung durch ein allmähliges Fortschreiten, ohne daß dadurch in der Form etwas geändert wird, sondern nur dadurch, daß die Organe eine höhere Ausbildung erlangen. Wenn aber ein Körper bis zu seiner vollkommenen Entwicklung mehrere Formenreihen durchläuft, so nennen wir dieses eine Metamorphose. Streng genommen findet dies bei jedem organischen Körper statt, denn der Vorgang bei der Geburt der Säugethiere, wo der Fötus das Amnion zersprengt, oder die Entwicklung des Thieres aus dem Ei, oder die der jungen Pflanze aus dem Samen, sind, nebst den Veränderungen, denen der Organismus bei späteren Lebensperioden ausgesetzt ist, wirkliche Metamorphosen, zumal dabei in der Regel eine große Veränderung in den inneren Theilen vor sich geht. Aber außer diesen, über den ganzen Organismus sich erstreckenden Metamorphosen giebt es noch solche, die nur besonderen Thierklassen eigen sind, wie die Verwandlung der Insecten und der Frösche. Vorzüglich sind es die ersteren, die von ihrem Ausschlüpfen aus dem Ei an mehrere Umwandlungen erleiden

müssen, ehe sie vollkommene, d. h. zeugungsfähige Thiere werden. Das aus dem Ei gekrochene Junge ist meist von dem vollkommenen Thiere in der Gestalt ganz verschieden, eine Larve, ein Wurm, ohne Flügel und selbst oft sogar ohne Füße; in diesem Zustande wächst es nur, und nimmt eine im Verhältniß große Menge Nahrung zu sich, bis es seine vollkommene Größe erreicht hat, wo es in einen Mittelzustand, den Puppenzustand, übergeht, aus welchen Puppen sich erst das vollkommene Insect entwickelt. Nun hört alles Wachsthum auf, und wenn wir von jungen Schmetterlingen und Käfern reden, kann dies nur von eben ausgekrochenen gesagt werden, wo die Flügel noch klein und unausgebildet, oder die Flügeldecken weich und farblos sind, welches beides in ganz kurzer Zeit sich ändert, wo sie dann ihre bleibende Organisation erhalten. Allein auch bei den Insecten unterscheidet man eine zwiefache Metamorphose, eine vollständige und eine unvollständige. Eine vollständige Metamorphose ist eine solche, wo die Larve eine ganz andere Gestalt hat, als das vollkommene Insect, wie z. B. bei den Schmetterlingen, Käfern und Fliegen; eine unvollständige eine solche, wo die Larve schon die Gestalt des vollkommenen Thieres hat, und ihr nur die Flügel und auch wohl die Fühler fehlen, wie z. B. bei den Heuschrecken.

Auch bei den Fröschen findet eine mehrmalige Verwandlung statt, wenn dieselbe auch nicht so strenge in Perioden getrennt ist, wie bei den Insecten.

Wir haben schon früher angedeutet, daß die organischen Körper nicht allein einen Anfang, sondern auch ein Ende haben; dieses Ende ist der Tod, wo alle Ernährung aufhört. Die erste Ursache des natürlichen Todes ist eine vollständige Erschlaffung, wo die wichtigen, zum Leben nöthigen Organe nicht mehr fähig sind, ihre Functionen zu erfüllen. Die meisten Thiere gehen bei ihrem Tode in Fäulniß über, und die meisten Pflanzen verwelken oder vertrocknen, da sie durch Erschlaffung der Organe nicht mehr im Stande sind, Nahrung aufzunehmen.

#### 4. Vom Blut- und Säfteumlauf.

Die zur Erhaltung des Körpers nothwendigen Säfte befinden sich in besonderen Behältern oder Gefäßen, in welchen sie sich auf eine eigenthümliche Weise bewegen. Diese Säfte nennt man, bei den Wirbelthieren wenigstens, wo sie jederzeit eine rothe Farbe haben, Blut, bei den wirbellosen Thieren, wo sie in der Regel ungefärbt erscheinen, pflegt man diese Benennung nur selten zu gebrauchen, sondern sie nur als Saft, Lebenssaft zu bezeichnen. Bei den Wirbelthieren steht der Blutumlauf mit dem Athmungsprozeß in der innigsten Beziehung und ist größtentheils davon abhängig. In den warmblütigen Wirbelthieren (Säugethieren und Vögeln) findet ein vollkommener Kreislauf des Blutes statt; dasselbe fließt nämlich vom Herzen aus durch den ganzen Körper, kehrt darauf wieder zum Herzen zurück, von welchem es dann durch die Lungen getrieben wird, und geht dann nochmals zum Herzen zurück, wo es dann seinen Kreislauf von neuem beginnt. Bei den Amphibien findet kein doppelter Kreislauf statt, sondern das Blut wird vom Herzen aus mit einem Male durch den Körper sowohl, als durch die Lungen (oder bei den unvollkommenen und auch bei einigen vollkommenen Batrachiern durch die Kiemen) getrieben, und kehrt dann zum Herzen zurück, um denselben Lauf zu wiederholen. Bei den Fischen, die nur durch Kiemen athmen, geht das Blut aus dem Herzen in die große Pulsader (Aorta), welche sich in den Kiemen verästelt, kehrt dann wieder in dieselbe zurück, und wird nun erst durch den ganzen Körper getrieben, wo es dann den gewöhnlichen Rücklauf beginnt.

Außer diesem Blutumlauf giebt es in den Wirbelthieren noch zweierlei Säftebewegungen oder noch zwei Gefäßsysteme, welche sich indeß sowohl unter einander, als mit dem eigentlichen Gefäßsysteme verbinden. Das erste derselben ist das Chylusystem, welches den aus den genossenen Speisen bereiteten Milchsaft dem Blute zuführt. Das andere ist das Saugadersystem, welches die durch zahlreiche Zweige schon abgesetzten Stoffe wieder aufnimmt und sie ebenfalls dem Blute zuführt.

In den wirbellosen Thieren ist der Blut- oder Säfteumlauf sehr verschieden. Die Crustaceen haben entweder ein langes oder kurzes Herz, welches das Blut, nachdem es erst aus dem Körper in die Kiemen, dann aus den Kiemen in die Lungen gegangen ist, durch den ganzen Körper treibt. Die Insecten haben ein langgestrecktes Herz, von welchem aus wenige Gefäße sich nur durch einzelne Theile verbreiten. Bei den Mollusken, wo sich immer noch ein Herz und zuweilen noch zwei Nebenherzen finden, verbreiten sich die Gefäße vom Herzen aus durch alle Theile des Körpers, besonders aber in der Nähe der Kiemen, in denen das Blut erst gereinigt wird und zum Herzen zurückfließt, ehe es sich in den Körper verbreitet; übrigens haben sie weder ein Chylus- noch ein Saugader-system. Den Annulaten, die einen roth gefärbten Saft enthalten, fehlen diese beiden Gefäßsysteme ebenfalls, und haben sie auch kein Herz, aber dessen Stelle wird durch zwei große Pulsadern ersetzt, die sich abwechselnd bald füllen, bald zusammenziehen, und das Blut durch die dazwischen liegenden Aeste treiben. Den Quallen und Radiaten fehlt das Blutsystem häufig, und wenn Gefäße vorhanden sind, so zeigen sie sich nur am Darmkanal, an den Kiemen und Eierstöcken. Bei den Polypen hat man noch keine Blutgefäße bemerkt, und eben so wenig bei den Infusorien.

Es ist keinem Zweifel unterworfen, und besonders in neuer Zeit durch mehrfache Beobachtungen als zuverlässig erwiesen, daß auch die Pflanzen einen eigenthümlichen Saftumlauf haben. Diejenigen Theile nun, in denen die Flüssigkeiten oder der Nahrungssaft in der ganzen Pflanze umhergeführt wird, sind die verschiedenen Formen der Spiralgefäße, die Link mit dem Namen der Spiroiden belegt. Dieselben führen den Nahrungssaft nicht allein aufwärts, sondern auch seitwärts, theilen ihn den Zellen mit, wo er sich dann von Zelle zu Zelle weiter verbreitet, welches, wie wir bereits erwähnt haben, nur durch Durchschwizung geschehen kann. Es scheint aber bei den Pflanzen kein Unterschied zwischen Nahrungs- und Blut-

gefäßen stattzufinden, denn dieselben Gefäße, die den Nahrungs-  
saft führen, sind oft saftleer und führen nur Luft.

Bei den niederen Pflanzen tritt derselbe Fall ein, wie bei  
den niederen Thieren, nämlich der, daß ihnen die Gefäße gänz-  
lich fehlen. In beiden Fällen kann man nur annehmen, daß  
die Feuchtigkeit durch die ganze Oberfläche eindringe, und so  
für die Erhaltung des ganzen Körpers Sorge.

Außer diesen den Nahrungsast führenden Spiroiden und  
Zellen haben die Pflanzen aber auch sogenannte Milchgefäße,  
die einen eigenthümlichen Saft oder Milchsaft enthalten, der  
sich in denselben aus einem Ast in den anderen bewegt und  
oft wieder durch Anastomose zurückkehrt; zuweilen gehen auch  
die Saftströmungen gegen einander, wie denn überhaupt diese  
Bewegungen in einem Gefäße bald nach einer, bald nach der  
anderen Richtung, bald langsamer, bald schneller vor sich ge-  
hen. Diese Bewegung der eigenthümlichen Säfte hat zuerst  
der hiesige Professor Heinrich Schulz im Schöllkraut, *Che-  
lidonium majus*, beobachtet.

Auch in den Zellen der Pflanzen bemerkt man eine eigen-  
thümliche Saftbewegung, nämlich eine solche, wo der Saft-  
strom an den Wänden der Zelle im Kreise herumgeht. Diese  
Bewegung ist besonders von Meyen zuerst an *Valisneria spi-  
ralis* beobachtet worden.

##### 5. Vom Athmungsprozeß.

Der Athmungsprozeß ist ebenfalls eine der wichtigsten  
Functionen der organischen Körper, und besteht darin, Luft  
(zuweilen auch Wasser und Luft) einzusaugen und auszuha-  
uchen. Diejenigen Organe, welche den Athmungsprozeß voll-  
führen, werden Respirations- oder Athmungsorgane genannt.  
Das Athmen steht mit dem Blutumlaufe im innigsten Zusam-  
menhange, sowohl bei den höheren als niederen Thieren, und  
darf deshalb bei der Betrachtung desselben nicht unbeachtet  
bleiben. Die höheren Thiere, als Säugethiere und Vögel,  
haben, neben dem vollkommensten Blutumlaufe, auch die voll-

kommensten Athmungs- oder Respirationsorgane: sie athmen nur durch Lungen; die Amphibien athmen zwar auch durch Lungen, aber auch im Larvenzustande zuweilen, besonders auch durch Kiemen, die Fische nur durch Kiemen. Bei den Crustaceen, die nur durch Kiemen athmen, befinden sich die büschelförmigen oder blasigen Kiemen außerhalb des Körpers, bei den Arachniden sind die Athmungsorgane im Innern des Körpers, und bestehen entweder aus gefalteten Lungensäcken, oder aus einfachen oder verästelten Luftröhren oder Tracheen. Die Insecten athmen nur durch Tracheen, die sich an den Außenseiten des Körpers öffnen, und im Innern sich auf mannigfaltige Weise verästeln. Die Mollusken athmen theils durch Lungensäcke, theils durch Kiemen, und haben demnach vollkommenere Respirationsorgane, als die Gliederthiere, und dabei auch ein vollkommneres Blutssystem, weshalb sie auch von Cuvier noch höher als die Gliederthiere gestellt wurden. In den Annulaten finden sich nur bei einigen Respirationsorgane, und zeigen sich dann entweder als Kiemenbüschel oder Lungenbläschen. Bei den übrigen niederen Thieren tritt, neben dem Mangel der Blutgefäße, auch der der Respirationsorgane ein, und nur da, wo wir bei einigen Holothurien Blutgefäße bemerken, treten auch wieder Respirationsorgane auf, die dann freilich meist sehr unvollkommen sind und nur aus mehr oder weniger ästigen Röhren oder Tracheen bestehen. Aber auch da, wo die Respirationsorgane fehlen, ist wohl mit Gewißheit anzunehmen, daß die Oberfläche des Körpers die Stelle der Respirationsorgane vertritt, oder selbst die Verdauungsorgane, die dann mit ihren etwaigen Verzweigungen auch wohl die Stelle der Blutgefäße ersetzen.

Daß auch die Pflanzen einen eigenen Athmungsprozeß haben, ist wohl nicht in Abrede zu stellen. Schon Saussüre hat bewiesen, daß die Pflanzen in der Nacht Sauerstoff einsaugen und am Tage Sauerstoff aushauchen. Allein welche Organe diese Respiration vollführen, darüber ist man noch nicht ganz einig. Früher nahm man allgemein an, daß die Spiroiden die eigentlichen Luftgefäße wären; jedoch von die-

fer Meinung ist man so ziemlich zurückgekommen, da sie größtentheils wenigstens den Nahrungsfaft führen, und nur im Alter höchstens leer sind, also Luft enthalten. In der Regel werden die Spaltöffnungen auf der Oberfläche der Pflanzen für die eigentlichen Respirationsorgane angesehen, wofür auch noch der Umstand spricht, daß bei den Wasserpflanzen, deren Blätter auf dem Wasser schwimmen, die Unterfläche derselben, die auf dem Wasser aufliegt, keine Spaltöffnungen hat, dagegen die der Luft ausgesetzte Oberfläche reichlich damit versehen ist, während bei den übrigen Pflanzen es entweder beide Flächen, oder vorzugsweise die Unterfläche ist, wo sie sich befinden.

### 6. Von der Bewegung und Empfindung.

Bei allen organischen Körpern bemerken wir Bewegung, die sich aber auf sehr verschiedene Weise äußert.

Eine allgemeine Bewegung zeigt sich in allen organischen Körpern. Es ist diejenige, die mit der Entwicklung und dem Wachsthum desselben im innigsten Zusammenhange steht und davon, abhängig ist, wodurch die Theile sich vergrößern und eine bestimmte Richtung annehmen. Diese Art der Bewegung ist gerade nicht dann, wann sie geschieht, bemerkbar, aber daß sie stattgefunden haben muß, sehen wir an der vermehrten Ausbildung und an der Vergrößerung des Körpers.

Neben dieser allgemeinen Bewegung unterscheidet man noch an den organischen Körpern zweierlei Bewegungen: die willkürlichen und die unwillkürlichen. Die willkürlichen Bewegungen finden sich vorzugsweise nur bei den Thieren, und werden gemeinlich als ein Kennzeichen des thierischen Organismus angesehen; allein man bemerkt sie auch, wiewohl selten, im Pflanzenreiche. Denn wie will man die freiwillige Bewegung der Blättchen an *Desmodium gyrans*, die ohne allen äußeren Einfluß vor sich geht, wie das freiwillige Hin- und Hergehen der Staubgefäße zur Narbe, wie es an *Rula*, *Parnassia* u. a. zu bemerken ist, und die durch keinen Reiz, durch keine äußere Einwirkung zurückzuhalten oder zu beschleunigen ist, anders erklären?

Auch die unwillkürliche Bewegung, die durch äußere Einflüsse oder durch einen äußeren Reiz erzeugt wird, findet sich ebenfalls größtentheils nur im Thierreiche, obgleich sie auch im Pflanzenreiche zu bemerken ist. Hier sehen wir sie z. B. an den reizbaren Blättern und Blättchen verschiedener Mimosen, in der großen Empfänglichkeit mancher Blumen, namentlich der der Syngenesisten, gegen die äußeren Einflüsse der Bitterung und des Lichtes, wodurch sie sich bald schließen, bald öffnen, an der Reizbarkeit der Staubfäden von Berberis, Urtica, Parietaria, Medicago, den Syngenesisten u. a., so wie die der Narben von Martynia, Gloxinia u. m.

Von beiderlei Bewegungen im Pflanzenreiche sind uns die Ursachen jedoch nicht bekannt, und müssen ferneren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Indes auch selbst bei den niederen Thieren, die oft sehr starke Bewegungen zeigen, können dieselben nicht nachgewiesen werden, denn nur erst bei den höheren Thieren finden wir Muskeln, die die Bewegung bei denselben hervorbringen. Die Muskeln bestehen aus Bündeln von Fasern, Muskelfasern, und haben die Fähigkeit sich zusammenzuziehen und auszudehnen, wodurch die Bewegungen des Körpers und der Gliedmaßen bewerkstelligt werden.

Die Organe der Empfindung sind die Nerven. Sie sind es, die Empfindung und Bewegung mit einander verknüpfen, und die Muskeln anregen, ihre Bewegungen zu vollbringen. Bei den Pflanzen findet man keine Spur von Nerven, deshalb haben sie auch keine Empfindung. Bei den Thieren hingegen gehören dieselben zu den wichtigsten Organen. Diese Nerven sind Bündel von Röhren, die ein sogenanntes Nervenmark enthalten, und die alle einen gemeinschaftlichen Ursprung oder Punkt haben, von dem sie ausgehen, wo sie dann in eine Nervenmasse verbunden sind, welche wir mit dem Namen: Gehirn und Rückenmark belegen. Das letztere ist jedoch oft gar nicht vorhanden, und das erstere zuweilen in einem so unvollkommenen Zustande, daß es kaum noch den Namen verdient. Die Nerven selbst verästeln sich nicht, sondern es sind die Nervenbündel, deren Aeste sich durch den ganzen Körper

per



per verbreiten, wodurch alle Theile desselben Bewegung, Gefühl und Empfindung erhalten, und die Sinneswerkzeuge im Stande sind, ihre Functionen zu üben. Zu bemerken ist hier: bei jedoch, daß man an manchen niederen Thieren, namentlich an den Polypen, noch kein Nervensystem wahrgenommen hat, ungeachtet sie einen höheren Grad von Empfindung zeigen, als andere, bei denen ein solches nachgewiesen ist.

### 7. Wärme und Lichtentwicklung, und Electricität.

Ob alle organische Körper eine eigenthümliche Wärme besitzen, darüber sind die Naturforscher immer verschiedener Meinung gewesen. Daß die warmblütigen Thiere, als Säugethiere und Vögel, eine eigene, ihnen inwohnende Wärme haben, darüber herrscht kein Zweifel, und hier bemerken wir, daß die Vögel den beträchtlichsten Wärmegrad besitzen, und unter den Säugethieren es gerade die im Wasser lebenden Cetaceen sind, bei denen die meiste eigenthümliche Wärme anzutreffen ist.

Den übrigen Thieren kann im Allgemeinen keine eigene Wärme zugeschrieben werden, und ist ihnen daher auch keine andere Wärme eigen, als diejenige, die ihnen das sie umgebende Medium giebt. Dennoch hat man an verschiedenen, gesellschaftlich zusammenlebenden Insecten, als Bienen, Ameisen, Termiten u. s. w., eine höhere, vorübergehende Wärme, als die sie umgebende Luft hat, bemerkt, und sollen auch die Schmetterlinge eine bedeutende Wärme haben.

Bei den Pflanzen ist es in neuerer Zeit als bestimmt erwiesen, daß sie keine eigene Wärme haben. Wo sie jedoch eine höhere Temperatur, als die sie umgebende Luft, zeigen, wie dies bei den Bäumen wohl vorzukommen pflegt, da ist es durch die schlechte Wärmeleitfähigkeit der Holzfaser zu erklären, die die in heißeren Tagen aufgenommene Wärme noch längere Zeit zurückhält. Dennoch will man beim Aufblühen mancher Pflanzen eine eigenthümliche Wärmeentwicklung bemerkt haben, wie z. B. Lamarck in den Blüthenscheiden von

*Arum italicum*, und von Brongniart und Brolik bei *Calocasia odora*.

Es mögen nun die organischen Körper eine eigene Wärme haben oder nicht, so sind doch viele von ihnen im Stande, einem beträchtlichen Wärme- oder Kältegrade zu widerstehen, namentlich die Säugethiere, und vor allen der Mensch. Auch manche Pflanzen können einen hohen Grad von Wärme und Kälte ertragen; so hat Linn z. B. die Säfte derselben oft gefroren gefunden und die Pflanzen starben dennoch nicht. Ferner weiß man, daß gewisse Pflanzen, besonders Conserven, und auch niedere Thiere in heißen Quellen leben, und auch andere wieder in den Regionen des ewigen Eises.

Was die Lichtentwicklung, das Leuchten oder Phosphoresciren organischer Körper betrifft, so ist dieselbe sowohl in den niederen Thieren, als bei einigen Pflanzen, nicht allein im todten, sondern auch im lebenden Zustande beobachtet. Diese Lichtentwicklung geschieht ohne Zweifel dadurch, daß der Körper eine leuchtende, phosphorescirende Materie ausströmt. Im Thierreiche sehen wir dieselbe bei verschiedenen Insecten, z. B. bei den allgemein bekannten, einheimischen Johanniskwürmchen, *Lampyrus noctiluca* und *splendidula*, und wahrscheinlich findet sie sich auch bei allen übrigen ausländischen *Lampyrus*-Arten, ferner bei verschiedenen ausländischen *Elater*, dann bei einigen Arten von *Scolopendrum* u. s. w. Dagegen scheint sich das Leuchten der sogenannten Laternenträger, *Fulgora laternaria*, in Südamerika, welches die berühmte Merian beobachtet haben will, und das anderer *Fulgora*-Arten nicht zu bestätigen.

Am auffallendsten ist aber das Leuchten der wirbellosen Seeethiere, aus den Klassen der Crustaceen, Annulaten und Mollusken, die das Meer, besonders unter den Wendekreisen, oft meilenweit mit ihrem phosphorescirenden Lichte erhellen, was einen nicht zu beschreibenden eigenthümlichen Anblick gewähren soll.

Im Pflanzenreiche findet sich das Phosphoresciren nur selten. Ausgemacht ist es bei *Rhizomorpha subterranea* in den Bergwerkschächten und anderen unterirdischen Rhizomor-

pha-Arten, wo die flockigen Spitzen des Thallus leuchten. Ferner hat v. Martius eine frühere Beobachtung bestätigt, wonach einige Arten von Euphorbia in Brasilien des Nachts einen leuchtenden Saft ergießen. Aber alle übrigen Angaben, daß verschiedene gelbe Blumen des Nachts leuchten, haben sich nicht bestätigt. Linné's Tochter wollte die Blumen von *Tropaeolum majus* des Nachts haben leuchten sehen, welches Haggren und Crome bestätigten, aber sonst niemand beobachtet hat. Linné sagt, und wohl mit Recht: „Keiner hat es gesehen, der nicht Geister sieht“. — *Schistotega osmundacea*, ein Moos, soll ebenfalls des Nachts leuchten.

Viele Organismen leuchten auch im Tode, wenn oder ehe sie in Verwesung oder Fäulniß übergehen. Das faule Holz leuchtet bekanntlich sehr stark; eben so hat man an todten Thieren, namentlich Meerthieren, bemerkt, daß sie ein phosphorisches Licht ausströmen.

Electricität oder vielmehr electricische Erscheinungen bemerken wir bei organischen Körpern nur selten. Im Pflanzenreiche scheint sie gänzlich zu fehlen; denn daß man das Leuchten einiger Blumen, was ohnehin nicht erwiesen ist, als eine electricische Erscheinung angesehen hat, ist eine auf nichts beruhende Hypothese. Im Thierreiche bemerken wir eine eigenthümliche Electricität nur bei einigen Fischen, wo ein eigenes electricisches Organ vorhanden ist, in welchem beständig Electricität erregt wird, die sich unter gewissen Umständen entladet. Diese electricischen Fische sind besonders *Silurus electricus* und *Gymnotus electricus*, auch noch zwei oder drei andere, die jedoch weniger bekannt sind. Ehrenberg glaubt auch das Funkenausströmen bei einigen Annulaten, wie bei *Polynoe fulgurans*, für electricische Entladungen erklären zu müssen.

### Geographische Verbreitung der Organismen.

Wir finden die organischen Körper auf der ganzen Erde verbreitet; in den heißesten und kältesten Gegenden derselben halten sich immer noch einige lebende Wesen auf. Auf und in der Erde, auf den höchsten Gebirgen und in den tiefsten Schluchten, in der Luft und auf und in dem Wasser sehen wir lebende Wesen, kurz alles auf und um unsere Erde ist mit lebenden Wesen besetzt.

Auf der Erde im engeren Sinne oder auf dem Lande findet sich die größte Zahl der bekannten Organismen, nicht sowohl Landthiere, *Animalia terrestria*, als auch Landpflanzen, *Plantae terrestres*. Aber auch die Zahl der Wasserthiere, *Animalia aquatica*, und der Wasserpflanzen, *Plantae aquaticae*, ist nicht gering, die beide entweder nur auf dem Wasser schwimmen, oder in den Tiefen desselben leben, und man unterscheidet hier noch diejenigen, die in salzigen Wassern oder im Meere, und solche, die im süßen Wasser, in Flüssen, Bächen, Quellen, Teichen u. s. w., vorkommen. Ferner giebt es auch Thiere und Pflanzen, die sowohl auf dem Lande, als im Wasser leben, oder sogenannte Amphibia. Dann giebt es auch organische Wesen, sowohl Thiere als Pflanzen, die selbst unter der Erde leben, und die als *Animalia subterranea* und *Plantae subterraneae* bezeichnet werden. Die in der Luft umherfliegenden Thiere gehören größtentheils zu den Landthieren, da sie ihren Ruheplatz doch auf dem Lande nehmen; wenige von ihnen sind Wasserthiere, wie einige Wasservögel. Endlich giebt es noch verschiedene organische Wesen, die auf anderen Organismen leben und sich größtentheils von ihren Säften nähren; diese nennt man Schmarozer, Parasita. Die dahin gehörigen Thiere gehören alle den niederen Thierklassen an, und finden sich theils auf, theils in dem Körper anderer, besonders höherer Thiere, und es giebt bei diesen fast kein Organ, wo nicht mitunter Schmarozerthiere gefunden sind; auch pflegt man diejenigen Thiere, die sich ausschließlich von den Säften verschie-

dener Pflanzen nähren, mit diesem Namen zu belegen. Was die Schmarotzerpflanzen, oder diejenigen, die auf anderen Pflanzen leben, betrifft, so gehören besonders viele niedere, aber auch einige höhere Pflanzen dahin. Hierbei ist jedoch zu bemerken, daß nicht alle Pflanzen, die auf anderen leben, wirkliche Schmarotzer sind, sondern derselben sich oft nur als Unterlage, als Boden, auf welchem sie wachsen, bedienen, ohne ihre Nahrung aus denselben zu ziehen; diese pflegt man als *Plantae epiphytae* zu bezeichnen, wie verschiedene Orchideen. Auch giebt es einige Pilze, die auf lebenden Insecten vorkommen, und hat man selbst neuerdings dergleichen in den inneren Organen höherer Thiere gefunden.

Die Verbreitung der organischen Körper auf unserem Erdkugle ist nun sehr verschieden, und hängt von Lage, Klima, Boden u. s. w. ab. In der Regel kann man annehmen, daß in jeder Gegend der Erde besondere oder eigenthümliche Thiere und Pflanzen vorkommen, doch leidet dies natürlich einige Ausnahmen. Manche finden sich nur an einzelnen Orten, während andere wieder sehr weit verbreitet sind, und fast in allen Welttheilen.

Im Allgemeinen ist es wohl ausgemacht, daß die größte Zahl der Organismen sich in den Aequatorialgegenden findet, von wo aus sie nach den Polen hin allmählig abnehmen, obgleich in verschiedenen Gegenden, die durch Lage und Klima besonders begünstigt sind, auch wieder eine größere Menge von Organismen vorkommt, als in gleicher Länge und Breite unter ungünstigeren Verhältnissen. Uebrigens hängt vorzugsweise das Vorkommen der Thiere von der Menge der Pflanzen ab, und wo die letzteren reichlich die Fluren bedecken, pflegen auch die ersteren desto zahlreicher zu sein.

Es ist hier auch noch zu bemerken, daß manche Thiere ihren Aufenthaltsort verändern, wenn ihnen derselbe nicht mehr zusagt, und erst wieder zurückkehren, wenn sich diese Verhältnisse ändern; diese nennt man Zug- oder Wanderthiere, und finden sich dieselben vorzugsweise bei den Vögeln und Fischen. Bei den Pflanzen sind die sogenannten Wanderungen derselben keines-

weges erwiesen, und geschieht ihre Verbreitung nur zufällig durch ausgestreuten Samen.

Künstlich hingegen sind sowohl gewisse Thiere als Pflanzen über den ganzen Erdball verbreitet, und viele gedeihen auf dem ganzen Erdboden vortreflich. Unter diesen steht der Mensch obenan, der sich in allen Regionen unserer Erde findet, bis dahin, wo ein ewiges Eis sein weiteres Vordringen verbietet, da der Boden ihm keine Nahrung mehr giebt. Mit ihm sind auch eine Menge Thiere und Pflanzen, die er zu seiner Nahrung und Bequemlichkeit gebraucht, fortgewandert, und andere haben sich mit ihnen zufällig in Gegenden verbreitet, wo sie sonst nicht einheimisch wären. Viele von diesen gedeihen in den ihnen fremden Regionen vortreflich, und oft besser, als im eigentlichen Vaterlande. Auch haben sie durch diese Wanderungen oft sich so verändert, daß sie von der Stammart merklich abweichen. Von vielen unserer Hausthiere und Kulturpflanzen, die ohne Zweifel einmal bei uns eingewandert sind, ist selbst das eigentliche Vaterland nicht mehr bekannt, und haben sie sich durch die lange Kultur so in ihrem natürlichen Zustande verändert, daß man ihre Abstammung nicht mehr errathen kann.

Wenn man den Aufenthaltsort, das Vorkommen und die Verbreitung organischer Körper betrachtet, so geschieht dies in einer zweifachen Hinsicht, entweder wie die Arten, Gattungen und Familien auf der Erde vertheilt sind, oder wo und in welcher Anzahl in einer gewissen Gegend sie vorkommen, welches Letztere man bei den Thieren eine Fauna, bei den Pflanzen eine Flora des Landes nennt.

### System der organischen Körper.

Wir wissen bereits, daß ein organischer Körper als Individuum oder Einzelwesen zu betrachten ist; es würde jedoch bei der großen Zahl der Individuen, die immer neu entstehen, unmöglich sein, sie alle zu fassen, wenn man dieselben nicht auf

Einheiten zurückführte, die in gewissen Merkmalen Uebereinstimmung zeigen. Diese Einheiten oder Individuen in einem höheren Grade werden Art, Species, genannt, und die Art liegt aller systematischen Eintheilung zum Grunde. Unter Art verstehen wir daher das, was in der Reihe der Generationen beständig bleibt, d. h. was in gewissen, von uns für wesentlich gehaltenen Merkmalen vollkommen mit einander übereinstimmt, und diese Eigenschaften durch keinen zufälligen äußeren Einfluß verändert, sondern bei fortgesetzter Zeugung beibehält.

Es bleibt daher keinem Zweifel unterworfen, daß die Natur wirkliche Arten geschaffen hat, und nicht etwa nur verschieden gestaltete Individuen, da immer Eigenschaften vorhanden sind, die bei fortgesetzter Zeugung beständig bleiben. Deshalb ist auch der Begriff von Art als die Grundlage der Naturgeschichte zu betrachten, und dieselbe beruht ganz auf der Kenntniß derselben. Dennoch giebt es Formen, die in unwesentlichen Merkmalen von der Art abweichen; diese nennt man Abarten, Spielarten und auch wohl Halbarten.

Unter Abart, Varietas, verstehen wir das, was verschieden erscheint, aber in der Reihe der Zeugungen wieder ähnlich wird, also eine Form, die durch veränderliche Merkmale von der Art unterschieden ist, und die durch zufällige äußere Einflüsse erzeugt worden. Es kann also eine Abart, sobald diese äußeren Einflüsse aufhören, in den folgenden Generationen wieder ihr Abweichendes verlieren und zur ursprünglichen Form der Art zurückkehren. Dennoch zeigt die Erfahrung, daß die Abarten übrigens von sehr verschiedener Ausdauer sein können. Manche verlieren schon in der folgenden oder der zweiten Generation ihre von der Stammart abweichende Bildung, andere behalten sie während vieler Generationen bei, und kehren selten oder nie ganz zum Typus der Art zurück, wie wir dies z. B. an den verschiedenen Hunde-Klassen sehen. Spielart ist eigentlich von Abart nicht verschieden, und haben wir auch dafür keine wissenschaftliche Benennung; aber streng genommen könnte man sie doch wieder als eine andere, weniger als die Abart abweichende Form von der Art betrach-

ten, die auch leichter wieder zu ihrem Normalzustande zurückkehrt. Halbart, *Subspecies*, ist, ungeachtet dieser Ausdruck von den Naturkundigen nicht selten gebraucht wird, besonders von den Botanikern, ebenfalls weiter nichts als Abart, und von derselben nicht zu unterscheiden. Es sollte deshalb diese Benennung ganz gestrichen werden, da Alles, was in unbedeutenden Merkmalen von der Art abweicht, nur als Abart zu betrachten ist. Allenfalls könnte man die Bastarde, die durch Vermischung zweier Arten entstehen, Halbarten nennen, zumal der Name Bastard immer eine unsittliche Nebenbedeutung hat.

Gattung, *Genus*, ist eine Gruppe von Arten, die in gewissen Beziehungen Aehnlichkeit mit einander haben, und sich durch ein oder mehrere Kennzeichen von einer anderen Gruppe unterscheiden. Es kann aber eine Gattung aus nur einer Art bestehen, wenn diese Merkmale hat, wodurch sie von den bereits bestehenden Gattungen unterschieden ist. Die Gattungen sind nicht in der Natur begründet, sondern nur etwas Willkürliches, das der Scharfsinn der Naturforscher geschaffen hat, um sich das Studium der Arten zu erleichtern. Deshalb sind auch die meisten Gattungen nur künstlich, obgleich auch mitunter recht natürliche Gattungen aufgestellt worden. Um aber auch wirklich das Studium zu erleichtern, muß das Bestreben der Naturforscher dahin gerichtet sein, möglichst natürliche Gattungen zu bilden, und deshalb muß er diejenigen Arten zu Gattungen vereinigen, die die meiste Aehnlichkeit mit einander haben, daß die Kennzeichen, worauf er seine Gattung gründet, nicht veränderlich sind, und daß er so viel wie möglich Uebergänge in der Form vermeidet.

Gattungen und Arten werden mit besonderen Namen belegt, weshalb auch jede Art zwei Namen, einen Gattungsnamen, *Nomen genericum*, und einen Artnamen, *Nomen triviale*, hat. Der Gattungsnamen ist der zuerst stehende, und jedesmal ein Substantiv, wird daher auch jederzeit mit großem Anfangsbuchstaben geschrieben. Der Artnamen ist in der Regel ein Adjectiv, und wird dann mit kleinem Anfangsbuchstaben geschrieben; zuweilen aber auch ein Substantiv, wo er



dann ebenfalls mit großem Anfangsbuchstaben geschrieben wird. Finden sich bei einer Art noch besondere auffallende Abarten oder Varietäten, so werden diese entweder mit einem besonderen Namen belegt, oder mit lateinischen oder griechischen Buchstaben, als a., b., c., oder α., β., γ., u. s. w. bezeichnet.

Man hat vorgeschlagen, die Gattungen ganz zu beseitigen und jede Art mit nur einem Namen zu belegen, der wo möglich zugleich ein Hauptmerkmal der Art bezeichnen soll; allein geschähe dies, wäre es dem Gedächtniß wohl möglich, eine so große Menge von Namen zu behalten? und welche barbarische Benennungen würde es geben, da immer neue Namen erfunden werden müßten.

Im Deutschen wird zuweilen zur Bezeichnung der Art das Wort Gattung, und für Gattung die Benennung Geschlecht gebraucht. Allein da Geschlecht richtiger für Sexus zu gebrauchen ist, so würde dies nur Verwirrung verursachen, wollten wir auch Genus damit übersetzen; es ist also jedenfalls besser, bei der einmal hergebrachten Benennung zu bleiben, obgleich das Wort Gattung für Species nicht ganz übel wäre.

Mehrere Gattungen, die in gewissen Merkmalen Uebereinstimmung zeigen, vereinigt man zu einer Gruppe, die man entweder als Familie, Familia, Ordnung, Ordo, oder Klasse, Classis, bezeichnet. Bei künstlichen Anordnungen der Gattungen, oder bei künstlichen Systemen, pflegt man die Hauptabtheilungen Klassen, die Unterabtheilungen Ordnungen zu nennen. In den sogenannten natürlichen Systemen wird eine Gruppe von Gattungen, die natürliche Verwandtschaft zu einander zeigen, mit dem Namen Familie belegt, diese Familien wieder in größere Abtheilungen oder Ordnungen gebracht, und die Ordnungen endlich in Klassen untergeordnet.

Eine systematische Eintheilung der Naturkörper ist bei der großen Menge derselben ein Bedürfniß, theils um den Zusammenhang der einzelnen Arten besser kennen zu lernen, theils um eine leichtere Uebersicht der gesammten organischen Natur zu gewinnen. Man hat zweierlei Arten von Systemen, künstliche und natürliche. Künstliche Systeme nennt man solche,

wo die organischen Körper nur nach einem oder einigen Organen in Klassen und Ordnungen gebracht sind; sie sind nur zur Erleichterung des Studiums geschaffen. Natürliche Systeme hingegen sind diejenigen, wo alle Organe, sowohl ihrer inneren als äußeren Beschaffenheit nach, benutzt werden, um die verwandten Organismen zusammen in natürliche Abtheilungen zu bringen. Es ist keine Frage, daß ein natürliches System vor einem künstlichen bedeutende Vortheile voraus hat, da bei einem künstlichen Systeme oft die verwandtesten Organismen gewaltsam aus einander gerissen werden, wenn der eine Theil, nach welchem das System geschaffen ist, Verschiedenheiten zeigt, und umgekehrt wieder, entfernt stehende organische Körper vereinigt werden, wenn sie in Hinsicht dieses einen Organs übereinstimmend sind. Allein zu beklagen ist es, daß alle unsere natürlichen Systeme immer noch einen künstlichen Hinterhalt haben, der vorzugsweise zur Systematisirung benutzt wird. Dennoch ist das Bestreben der Naturforscher, eine immer mehr natürliche Eintheilung der Naturkörper zu begründen, nicht zu verkennen, und dasselbe zum Theil auch, besonders im Thierreiche, gelungen.

Um eine natürliche Uebersicht der organischen Körper zu erlangen, ist es nöthig, sie sich in einer Reihe geordnet zu denken, wo die unterste oder erste Stufe von den einfachsten oder unvollkommensten Organismen besetzt ist, und wo man dann allmählig bis zu den vollkommensten übergeht, die dann auf der höchsten oder letzten Stufe zu stehen kommen. Deshalb ist auch eine natürliche Anordnung der Naturkörper nicht bloß dazu da, um die verschiedenen Arten derselben aufzufinden, sondern sie lehrt uns zugleich die Gesetze der Bildung und ihrer anderen Eigenschaften kennen, und ist sie schon deshalb von hoher Wichtigkeit.

Die Beschreibung der Arten lehrt uns die Naturkörper kennen. Sie zeigt uns, wenn sie ausführlich ist, die Bildung sämtlicher Organe und Theile, und giebt uns mithin ein genaues Bild des Körpers; eine solche Beschreibung nennt man *Descriptio* oder *Adumbratio*. Allein die Naturforscher be-

dienen sich auch häufig einer weniger ausführlichen Beschreibung, wo sie nur das Characteristische eines Naturkörpers herausheben, oder nur das, was eine Art von der anderen unterscheidet; diese Form der Beschreibung nennt man die Diagnose, *Diagnosis*. Diese Diagnose besteht in der Regel nur aus wenigen Wörtern, die nach dem alten Herkommen im Ablativ zu stehen kommen, obgleich dies viel Unbequemes hat, weshalb sich auch einige Schriftsteller statt des Ablativs des Nominativs bedienen. Auch muß hier noch bemerkt werden, daß das, was wir hier Diagnose genannt haben, von Anderen Character genannt wird, die dann unter Diagnose eine etwas längere Beschreibung verstehen, wo diejenigen Kennzeichen besonders hervorgehoben werden, die eine Art leicht erkennen lassen.

Zur Beschreibung der Naturkörper bedient man sich einer eigenen Kunstsprache oder Terminologie, die für jedes Organ und für jede Eigenschaft desselben einen eigenen Ausdruck, der stets eine ganz bestimmte Deutung hat, enthält, weshalb auch jede Beschreibung von allen Naturkundigen verstanden wird. Die Sprache, welcher man sich bei der Beschreibung der Naturkörper bedient, ist in der Regel die lateinische, weil in ihr die Termina eine bestimmtere Bedeutung haben, und von den Naturforschern aller Länder verstanden werden können. Allein häufig schreibt auch ein Schriftsteller in seiner Landessprache, zumal in solchen Werken, die nur einen auf das Vaterland eingeschränkten Gebrauch haben.

Nachdem wir nun die organische Natur im Allgemeinen nach allen Richtungen betrachtet haben, kommen wir jetzt zu den besonderen Reichen, in welche die organischen Körper getheilt werden. Wir haben bereits früher angegeben, daß die Organismen in zwei Reiche getheilt werden, nämlich in:

Pflanzenreich, *Regnum vegetabile*, und in  
Thierreich, *Regnum animale*,  
welche wir jetzt näher betrachten wollen.