

Nach ohne die massenhafte Auswanderung würde Deutschland immer noch keineswegs als überbevölkert zu betrachten sein, aber dennoch bedürfen wir einer Vermehrung unseres Bodenertrages — und dazu fehlt es uns keineswegs an Fläche, wenn nur unter anderen Mitteln auch das eben besprochene angewendet wird, um unfruchtbaren Boden fruchtbar zu machen. Freilich steht dem ein Feind im Wege — die faule, gewinnlüsterne Aktienspekulation, welcher nicht zuzutrauen ist, daß sie über der ferneren Zukunft des Vaterlandes die nächste Zukunft des eigenen Säckels vergessen werde. Wahrlich, ein „guter König René“ thut uns recht noth!

Ehe wir den Gegensatz der Bewässerung betrachten, die Entwässerung und mit ihr die vielleicht jetzt schon hier und da in unheilvoller Uebertreibung ausgeübte Drainage, ist noch eine Wirkung des bewegten Wassers besonders hervorzuheben, nämlich die, daß von sogenannten sauern Wiesen, wenn man sie in Kieselwiesen umwandelt, die sauern Gräser nach und nach verschwinden und den süßen oder Süß-Gräsern Platz machen. Beide Benennungen beruhen keineswegs auf einem sauren oder süßen Geschmacke der Gräser, sondern sind eben von Alters her so gewählt, wahrscheinlich nach der Anwendung von süß und sauer zur Bezeichnung einer guten und verdorbenen Beschaffenheit. Die wissenschaftliche Nachweisung eines wirklich etwas geringeren Zuckergehaltes in den sauern Gräsern ist jünger, als jene beiden Benennungen. Beide Arten von Gräsern sind aber wissenschaftlich sehr bestimmt von einander verschieden und auch durch einige sehr in die Augen fallende Kennzeichen leicht zu unterscheiden. Die Hauptkennzeichen liegen zwar in der Blüthe, aber noch auffälliger sind einige Unterscheidungsmerkmale des Halmes. Dieser ist bei den Süßgräsern — wissenschaftlich kurzweg und vorzugsweise Gräser, Gramineen genannt — fast ohne Ausnahme rund und hohl und hat vorspringende Knoten (wie uns dies jeder Strohalm zeigen kann); dagegen ist er bei den sauern Gräsern oft dreikantig, niemals hohl und hat keine vorspringenden Knoten. Wissenschaftlich zerfallen die sauern Gräser, richtiger auch Halbgräser genannt, in die beiden Familien der Cypergräser, Cyperaceen und der Binsengräser, Juncaceen. Für letztere können uns die allbekanntesten Binsen als Beispiele dienen, während die Cypergräser leicht kennen zu lernen sind, da sie sich an jedem Teichrande, auf Sümpfen und in Gräben überall finden. Sie zeichnen sich meist durch dichte Büschel schilfartiger drei-

schneidiger Blätter aus. Das bekannte Schilfrohr, zwar ebenfalls ein sehr schlechtes Futter, und ausnahmsweise ohne vorspringende Knoten des Halmes ist gleichwohl ein echtes Gras.

Die sauern Gräser besitzen nach Boussingault einen etwas geringeren Stickstoffgehalt, der in den echten Gräsern zwischen 1 und höchstens 2,44% beträgt. Vielleicht hierin, sowie in dem großen Gehalte von Kieselsäure in den scharfen Blättern und einem gewissen modrigen Geruche und Geschmacke liegt der Grund ihrer Untauglichkeit zur Verfütterung.

Sie lieben ganz entschieden feuchte, sumpfige oder mit stehendem Wasser bedeckte Standorte und kommen nur selten am Rande fließender Gewässer oder an trocknen Orten vor. Sie bilden keinen so geschlossenen feinen Rasen, wie die echten Gräser, und wenn dies dennoch bei einigen der Fall ist, so vermißt man an ihm die hoch emporragenden Blüthenhalme und die Blätter sind dann viel höher und bilden dicht beisammenstehende, schön geschwungene Büsche. Als ein unterscheidender Hauptcharakter der süßen Gräser ist noch hervorzuheben, daß sie zur Blüthezeit einen feinen Wald von Halmen zeigen, welche hoch über den Blätterrasen emporragen.

Es ist nun eben eine vortheilhafte Wirkung der Bewässerung mit rieselndem Wasser, daß dadurch die stehendes Wasser vorziehenden Halbgräser von den Wiesen verdrängt werden.

Die Entwässerung ist nicht minder als die Bewässerung eine oft sehr nothwendige Maaßregel des Landwirthes und des Forstmannes. Die Nothwendigkeit derselben ergiebt sich aus derselben Rücksicht, wie bei der Bewässerung, die einer jeden unmittelbaren Bodenverbesserung vorausgehen muß: der Herstellung des rechten Feuchtigkeitsmaßes des Bodens.

Das Entwässerungsbedürfnis setzt einen Zustand des Bodens voraus, den wir der Kürze wegen im Allgemeinen mit *versumpft* bezeichnen wollen, wenn auch der gangbare Begriff Sumpf gewöhnlich ein engerer ist, und man dabei an eine breiartige Erweichung des Bodens durch Wasser denkt.

Versumpfung ist nachtheilig durch Beeinträchtigung der Erwärmung des Bodens, durch Verhinderung des Eindringens und der Verbreitung der luftförmigen Nahrungstoffe in denselben und durch Erzeugung freier, dem Leben der meisten Pflanzen nachtheiliger Säuren.

Neben dieser Hemmung, welche der Pflanzenbau durch Versumpfung

erleidet, sind ausgedehnte Sümpfe noch nachtheilig durch Verschlechterung des Klima's und durch Aushauchung der Gesundheit nachtheiliger Gase. Wir wissen, daß durch jede Verdunstung Wärme gebunden wird (S. 14) und daher haben Ebenen mit ausgedehnten Sümpfen oft eine viel niedrigere mittlere Wärme, als sie ihrer geographischen Lage nach haben sollten. Die mörderische Sumpflust der Pontinischen Sümpfe ist allgemein bekannt.

Das Wasser, durch welches eine Versumpfung bedingt wird, ist dreierlei Ursprungs, es ist entweder Tagewasser, oder Quellwasser, oder Stauwasser.

Tagewasser nennt man es, wenn es nicht aus den Schichten der Erde emportritt, sondern atmosphärisches Wasser ist (Regen- oder Schneewasser), welches durch einen undurchlassenden Grund verhindert wird, sich tiefer in dem Boden zu verlieren — welches „zu Tage“ bleibt. Versumpfungen durch Tagewasser stehen nothwendig im genauen Verhältnisse zu dem Maaße der atmosphärischen Niederschläge. Sie verschwinden oft gänzlich in sehr trocknen Jahren, nehmen aber auch in besonders schnee- und regenreichen Jahren an Umfang bedeutend zu. In ebenen Gegenden und in den muldenförmigen Thälern des Gebirges finden sich solche Versumpfungen am häufigsten. Zuweilen bringt es ihre Lage mit sich, daß sie Quellen abfließen lassen, welche jedoch der Natur der Sache nach in den meisten Fällen Hungerquellen sind (S. 319).

Nach den früher kennen gelernten Bedingungen der Quellenbildung (S. 313) können wir uns leicht denken, daß am Austrittspunkte einer Quelle die Vertikalität es nicht erlaubt, daß sich das Wasser als Bach nach tieferen Orten einen Abfluß sucht, sondern daß es, rings von Bodenerhebungen umgeben, sich auf einer Ebene oder einer Einsenkung des Bodens ansammeln und ausbreiten und daselbst stehen bleiben muß, wenn der Zufluß der Quelle beträchtlicher ist, als das Auffaugungsvermögen des Bodens unter der Wasseransammlung und der Verdunstungsverlust dieser selbst. Immer muß hier wie bei der vorigen und der folgenden Versumpfungursache ein undurchlassender Untergrund mit im Spiele sein.

Unter Stauwasser versteht man hier solches Wasser, welches durch seitlichen hydrostatischen Druck in einer durchlassenden Erdschicht emporgepreßt wird, möge nun den Druck ein See, ein Teich oder ein Fluß ausüben. Stau-

wasser tritt in ebenen Gegenden mit sandigem Untergrunde bei hohem Wasserstande der Flüsse in die Keller und dringt namentlich auf den Wegen in Gärten, die in der Nähe eines Flusses liegen, durch den Erdboden zu Tage, ohne daß eine oberflächliche Verbindung des Flusspiegels mit dem emporgepreßten Wasser im Garten hergestellt ist. In solchen Gegenden füllt sich oft in wenigen Stunden ein in die Erde gegrabenes Loch mit Stauwasser. In sehr ebenen wasserreichen Gegenden, z. B. um Potsdam und Berlin, sind Versumpfungen durch Stauwasser sehr häufig. Deren Ursache ist zwar oft eine nur zeitweilige, z. B. Schnee- oder Sommerwässer, aber die Versumpfung dennoch eine dauernde, wenn in den Zwischenzeiten von einem Eintritte jener Ursache bis zum anderen das versumpfende Stauwasser nicht Zeit genug hat, sich wieder zu verlieren.

Bei der Beseitigung einer Versumpfung ist zu verfahren, wie jeder verständige Arzt bei der Heilung einer Krankheit verfährt, man muß den Ursprung des Versumpfungswassers auffuchen, der, wie wir eben sahen, ein dreifacher sein kann, obgleich zuweilen auch zwei der genannten drei Ursachen zugleich wirksam sein können, indem Tagewasser und Quellwasser, oder Stauwasser und Regenwasser zugleich die Veranlassung einer Versumpfung geben können.

Wenn auch hier nicht der Ort ist, die Regeln der Entwässerung ausführlich zu erläutern, so kann ich doch nicht umhin, schon aus dem Grunde Einiges darüber einzuschalten, um ein Recht und eine Pflicht zu der Bemerkung zu gewinnen: man erwäge wohl, ob in einem vorliegenden Falle ein Zuviel des Wassers im Boden wirklich nachtheiliger sei, als ein Zuwenig, welches man durch Entwässerung leicht herbeiführen und dann nicht so leicht wieder los werden kann.

In vielen, vielleicht in den meisten Fällen mag auch hier eine Radikalkur die gerathene sein, aber sicher kommen auch Fälle vor, in welchen eine solche das entgegengesetzte Leiden, und vielleicht in weiterem Umfange als früher das Beseitigte, herbeiführen kann.

Da das Wasser ein nimmerruhender Läufer ist, wenn es nicht am Laufen gehindert wird, so gilt es also bei Entwässerung zunächst und beinahe allein, ihm Bahnen zu eröffnen. Das geschieht durch offene oder unterirdische Abzugskanäle oder durch sogenannte Fontanelle.

Außer einer genauen Kenntniß des Gefälles auf einem zu entwässernden Gebiete bedarf man einigen Wissens von den Gesetzen der Bewegung des Wassers in Verbindung mit einer sorgfältigen Berücksichtigung der vorliegenden Bodenbeschaffenheit. Ohne diese Rücksichten können sehr leicht angewendete Kosten verloren sein, durch schnelles Verfallen der Gräben, und leicht kann auch durch schlecht angelegte Gräben mehr geschadet als genützt werden.

Durch offene Abzugsräben wird nicht nur der Verkehr auf der entwässerten Fläche zuweilen nicht unerheblich erschwert, sondern es geht dadurch auch viel nutzbare Bodenfläche verloren, abgesehen davon, daß die Unterhaltung offener Gräben oft bedeutende und andauernde Kosten verursacht.

Die nächste Frage ist, ob man das abzuleitende Wasser an seinem obersten Punkte angreift oder an dem untersten, wo es nach Durchdringung des versumpften Ortes ankommt und dann durch ein örtliches Hinderniß abgehalten wird, weiter zu laufen. Beide Maaßregeln können nach der Vertikalität mit Nothwendigkeit gebotene sein, wozu noch die Rücksicht hinzukommen kann, daß man das abgeleitete Wasser in der Nähe vielleicht sofort wieder zu Bewässerung zu benutzen Gelegenheit hat.

An den Entwässerungsgräben ist viererlei zu beobachten: ihr Gefälle, ihr Profil, ihre Böschung und ihre Sohle.

Ein zu starkes Gefälle zerstört die Gräben um so leichter, je weniger Festigkeit deren Wände und Sohle haben, und neben dieser Rücksicht ist namentlich die zu nehmen, daß das Gefälle in Einklang stehen muß mit dem Hinzudringen des Wassers aus dem versumpften Boden.

Das Profil, d. h. der Rauminhalt des Grabens, welcher sich aus der Figur des Grabenquerschnitts ergibt, muß der zusammenströmenden Wassermasse angemessen und muß dabei auf besondere Fälle, z. B. starke Gewitterregen und plötzliches Schmelzen großer Schneefälle, Rücksicht genommen sein. Wo möglich soll die Tiefe der Gräben die undurchlassende Bodenschicht erreichen.

Die Böschung hat sich nach dem Grade der Festigkeit des Bodens zu richten. Nur in sehr festem leetigen Boden darf sie fast senkrecht sein und sonst desto schräger, je lockerer der Boden ist. In einem stark geböschten, also sehr flachen Graben übt das fließende Wasser am wenigsten einen zerstörenden Einfluß durch Auswaschung der Böschung aus.

Die Breite der Grabensohle richtet sich lediglich nach der abfließenden Wassermenge; je geringer diese ist, desto schmaler muß die Sohle sein, um jene zusammen zu halten, und mit möglichst wenig Reibung in Bewegung zu erhalten.

Erlaubt es die Steilheit des Terrains nicht, den Gräben das erforderliche langsame Gefälle zu geben, so muß man das zu starke Gefälle überwinden, indem man die Grabensohle durch sogenannte Abschlüge gewissermaßen in lange, schwach geneigte Stufen theilt, über die das Wasser in kleinen Fällen herabgleitet.

Die unterirdischen Abzugskanäle sind entweder wirkliche Gräben oder Röhren; beide werden, um keinen nutzbaren Raum zu verlieren, den Verkehr auf den Feldern nicht zu erschweren und um die Unterhaltungskosten offener Gräben zu vermeiden, immer allgemeiner den letzteren vorgezogen. Um die unterirdischen Gräben dem zerstörenden Drucke der von Zeit zu Zeit darüber gehenden Ernte- und Düngewagen und dem Aufreißen des Pflugschars zu entrücken, müssen sie tief genug angelegt werden. Die Sohle des spitz zugearbeiteten Grabens entlang wird ein aus Stroh oder Schilf geflochtener Zopf oder eine Schicht Weidenreisig gelegt, darüber deckt man dann plattenförmige Steine, welche beiderseits an der Grabenböschung fest aufliegen, damit der leitende Stroh- oder Reisigzopf locker bleibe und nicht zusammengedrückt werde, denn eben in seinen Zwischenräumen soll das Wasser ohne Unterlaß fortgleiten können. Dann wird der Graben vollends mit Boden ausgefüllt und mit der Feldfläche vollkommen ausgeebnet. Man sieht, daß ein solcher unterirdischer Abzugsraben einigermassen den natürlichen Quellenwegen im Felsenboden entspricht.

In neuerer Zeit hat man von England und Schottland aus dafür die Drainröhren, die Drainage, eingeführt. Dies sind entweder schwachgebrannte Thonröhren, welche man in angemessener Tiefe zu langen Röhrenleitungen aneinander fügt, oder sogenannte Walnziegel, welche man auf einer Sohle von Ziegelsteinen oder sonst passenden platten Steinen aneinander legt. So entsteht ein Geäder im Boden, in welchem das Wasser abgeleitet wird.

Schon bald nach dem ersten Aufkommen der Drainage vor etwa 12 Jahren nannte ein berühmter Chemiker dieselbe tadelnd „ein methodisches Auslaugungssystem“, und es ist nicht zu leugnen, daß dem Boden durch die oft in

sehr reichverzweigtem Geflechte eingefügten Drainstränge eine Menge Stoffe entzogen werden, welche sich aus demselben in dem Wasser aufgelöst haben. In neuester Zeit hört man auch dann und wann nicht sowohl darüber — was sich eigentlich von selbst versteht — als vielmehr über zu große Austrocknung des Bodens durch das Drainiren klagen. Es ist also wohl Grund zu der Bemerkung, welche ich an die Spitze meiner kurzen Mittheilungen über die Bodenentwässerung stellte: daß man die möglichen Folgen einer Entwässerung vorher genau erwägen müsse.

Ueber die dritte Art der Entwässerung durch die Fontanelle ist wenig hinzuzufügen, da wir derselben bereits zweimal gedachten bei der Torfbildung (S. 214) und bei den Senkbrunnen (S. 369), welche letztere eigentlich mit den Fontanellen gleichbedeutend sind. Sie sind die einzige Aushülfe, wenn ein versumpfter Boden eine wenn auch nur flache von Bodenerhebungen rings umgebene Mulde bildet, aus welcher das Wasser, von selbst niemals ein Bergsteiger, nicht abgeleitet werden kann. Liegt dann unter der undurchlassenden Schicht, welche die Versumpfung veranlaßte, eine durchlassende Schicht, so kann man es durch eine tiefe, bis in die letztere gehende Grube nach unten ableiten. Diese Grube, die Fontanelle, wird dann zu unterst mit groben und nach oben zuletzt mit kleinen Steinen und Erde ausgefüllt, in deren sich offen haltenden Zwischenräumen das Wasser sich in die Tiefe zieht.

Schon aus der Unterscheidung der Gräser als saure und süße, welche durch deren botanische Kennzeichen sehr erleichtert wird, läßt sich abnehmen, daß auch in größerem Umfange die Physiognomie der Pflanzenwelt ein Anzeiger des Feuchtigkeitsgehaltes ihres Standortes sein werde. Dies ist auch in der That so, und zwar in doppelter Weise: einmal durch bestimmte Pflanzenarten, die an einen gewissen Feuchtigkeitsgrad ihres Bodens gewiesen sind; einmal durch das Aussehen der auf einem Boden wachsenden Pflanzen überhaupt, durch ihr besseres oder kümmerlicheres Gedeihen, die Tiefe ihres Grün u. s. w.

Unter den mancherlei Eintheilungsnormen der Pflanzenwelt giebt es auch eine nach den Standorten. Die Unterscheidung in Salzpflanzen, Sandpflanzen, Sumpfpflanzen, Torfpflanzen (S. 211) kennen wir schon. Weiter unterscheidet man Schuttpflanzen, Felsenpflanzen, Alpenpflanzen, Unkräuter

(die vorwaltend auf bebautem Boden unter den Culturpflanzen wachsen), Wiesenpflanzen, Waldpflanzen, Heidepflanzen u. s. m.

Neben dieser Eintheilung, und namentlich den Unger'schen bodensteten, bodenholden und bodenvagen Gewächsen (S. 434) gegenüber, hat schon vor längerer Zeit Langethal in Jena den glücklichen Einfall gehabt, eine Klasse der Feuchtigkeitspflanzen aufzustellen. Diese nehmen nicht sowohl auf einen gewissen chemischen Charakter der Grunderden ihres Bodens Rücksicht (S. 435), sondern sind in ihrem Erscheinen abhängig von einem gewissen Feuchtigkeitsmaasse ihres Standortes. Wer die gemeinen Pflanzen seiner Flora unterscheiden und benennen kann — ein Wissen, was nachgerade endlich ein Bestandtheil allgemeiner Bildung sein sollte! — der wird bei einiger Aufmerksamkeit auf seinen Spaziergängen mit Leichtigkeit eine ziemliche Anzahl von Pflanzenarten heraus finden, die in einem unverkennbaren Abhängigkeitsverhältnisse zum Feuchtigkeitsgrade des Bodens stehen, sowohl in Feld und Wiese wie in Wald und Busch. Folgende Wiesenpflanzen wird man in der Regel vergeblich auf trocknen Wiesen suchen: *Rhinanthus crista galli*, *Euphrasia officinalis*, *Alchemilla vulgaris*, *Melica coerulea*, *Sanguisorba officinalis*, *Cirsium oleraceum*, *Colchicum autumnale*, *Erythraea Centaurium*, *Primula veris*, *Lysimachia nummularia*, *Peucedanum Silaus*, *Meum athamantinum*, *Hypericum dubium*, *Galium boreale*, *Melampyrum pratense*, *Geranium pratense*, *Trifolium hybridum*, *Serratula tinctoria*. Wiesen, auf denen die Mehrzahl dieser Pflanzen, in Menge wachsen, sind sicher als frische, wenn auch nicht als nasse, noch weniger als sumpfige anzusprechen. Die letzteren haben wieder andere Charakterpflanzen aufzuweisen.

Da neben oder vielleicht selbst über der chemischen Bodenanalyse der praktische Blick des Botanikers, der die Güte des landwirthschaftlichen Bodens zu schätzen hat, sich wahrscheinlich immer behaupten wird, weil neben den chemischen Bestandtheilen auch physikalische Eigenschaften, der Aggregatzustand und das Feuchtigkeitsmaass, die Bodengüte mit bestimmen, so bietet dabei die in Rede stehende Beachtung der auf einem Boden von selbst gedeihenden Pflanzen ein nicht gering zu achtendes Hülfsmittel.

Der Erfahrene läßt sich durch den glänzenden Schein eines nassen Jahres auf einem magern Sandboden nicht täuschen, denn sein Urtheil bestimmen die

ihm wohl bekannten Sand- oder, wie man sie noch bezeichnender nennen möchte, Trockenpflanzen.

Dazu kommt zweitens noch das Aussehen einer und derselben Pflanzenart auf diesem oder jenem Boden. Das Grün derselben ist auf feuchtem Boden gewöhnlich tiefer und frischer, die Blüthe dagegen kleiner, weniger zur Bildung reifer Samen geneigt, während die Blätter größer und saftiger sind. Die Wurzeln sind auf feuchtem Boden meist weniger verzweigt, als in trockenem, was namentlich bei den Gräsern auffallend ist.

Aber die Pflanzen zeigen nicht nur das Maas der Bodenfeuchtigkeit an, es giebt eine große artenreiche Pflanzenklasse, welche ebenso bestimmt den herrschenden Grad der Luftfeuchtigkeit verräth. Dies sind die Flechten, welche — zur Schande unserer gebildet sein wollenden Zeit — mit demselben Rechte gewöhnlich Moose genannt werden, mit welchem man die Krebse Schmetterlinge nennen würde. Die Flechten leben geradezu von der Luft, oder vielmehr von dem in der Luft verbreiteten Wasserdunste und dem sich daraus verdichtenden Regenwasser und den darin enthaltenen festen Stoffen; denn ihre Haftorgane, mit denen sie an Baumstämmen und Zweigen, auf dem Waldboden und an Steinen festsetzen, dienen ihnen nicht als nahrungszuführende Wurzeln, sondern eben nur als Befestigungsmittel auf ihrem Standorte. Im heißen Sommer dorren sie alltäglich so vollständig aus, daß man sie leicht zu Staub zerreiben kann, aber jeder Nachthau versieht sie wieder mit dem hinlänglichen Naß, um ihr in dieser Zeit fast kein Wachsthum zeigendes Leben zu fristen, was erst in der feuchten Herbstluft beginnt. Mit der Zunahme der Luftfeuchtigkeit in waldigen Höhen und felsigen Schluchten nimmt das Heer der Flechten gleichen Schrittes überhand, und wir finden oft in feuchten Gebirgswaldungen alte Nadelbäume mit den ehrwürdigen grauen Bärten der Bartsflechte, *Usnea barbata*, behängt. Daher gehören auch viele Flechten zu den empfindlichsten Hygroskopien, da sie schon eine geringe Luftfeuchtigkeit weich und biegsam macht, während sie vielleicht noch kurz vorher starr und wie Glas zerbrechlich waren. Wenn man an einem glühend heißen Sommermittage auf einer kahlen Kuppe in einem Gebirgswalde steht, so knackt und knistert es unter unsern Füßen von den ausgedorrtten Flechten, die da den Boden oft ganz mit ihren grüngrauen korallenähnlichen Büschchen überziehen. Der Unkundige würde sie für todt halten, von der Dürre getödtet wie die

neben stehende Pflanze einer höheren Rangordnung, welche wirklich verschmachtet starb. Gingen wir am andern Morgen bei Sonnenaufgang an denselben Ort, so würden unsere Fußtritte unhörbar bleiben, denn wir würden über den weichen, schmiegsamen Teppich gehen, in welchen der Nachthau die starren Flechten wieder verwandelt hat.

Bei der Betrachtung des Verhaltens des Wassers gegenüber dem Thier- und unserem eigenen Leben kann ich nun um so viel kürzer sein, als uns das letztere bekannter ist, als das Pflanzenleben.

Für viele Thiere wie für uns selbst tritt hinsichtlich der Nahrungsmittel der Unterschied ihrer Form auf, nach welcher wir sie Speise und Trank nennen, während wir von den Pflanzen, wenn wir deren Bedürfnisse mit denen der Thiere vergleichen wollen, eigentlich sagen müßten, daß sie nur trinken. Aber die Pflanzennahrung lernten wir nicht nur als tropfbar flüssig, sondern auch als luftförmig kennen, und folglich wäre wohl hierin ein zweiter Unterschied zwischen den Nahrungsmitteln der Thiere und denen der Pflanzen. Allein der Unterschied ist kein wesentlicher, denn die Thiere und Menschen nehmen ebenfalls luftförmige Stoffe auf. Das betrachten wir freilich nicht als Ernährung, sondern wir haben dafür die besondere Benennung Athmung. Dennoch steht die Athmung wenigstens mit den höheren Stufen des thierischen*) Ernährungsprocesses in nahem Zusammenhange, denn wir wissen, daß alle Nahrungsstoffe erst in Blut verwandelt den Leib ernähren und verzüngen können, und daß das Blut hierzu erst tauglich wird, nachdem es in den Lungen oder Kiemen mit dem Sauerstoff der eingeathmeten Luft versehen worden ist. Sogar luftförmig gewordenes Wasser, Wasserdampf, scheint den luftathmenden Thieren eine nothwendige Lebensbedingung, wenn auch nicht im buchstäblichen Sinne ein Nahrungstoff zu sein. In trockner Luft wird auf die Dauer einem gesunden Menschen das Athmen schwer und Lungenkranken ist es bekanntlich in hohem Grade nachtheilig und beschleunigt den tödtlichen Verlauf ihrer Krankheit.

Erinnern wir uns jetzt, daß kein Nahrungstoff unmittelbar zu einer

*) Es bedarf wohl kaum der besonderen Bemerkung, daß wir bei den Gesezen und Erscheinungen des thierischen Lebens auch an die des eigenen zu denken haben, denn es besteht hier kein wesentlicher Unterschied.

Neubildung im thierischen Körper verwendet wird, sondern daß er unter allen Umständen vorher Blut geworden sein muß, ehe er dazu tauglich wird, und erinnern wir uns ferner daran, daß das Blut zu 90 Procent aus Wasser besteht — so versteht es sich von selbst, daß das Wasser in demselben Grade für das Thierleben unentbehrlich ist wie für das Pflanzenleben, daß es mindestens hier wie dort der mächtige Ernährungsvermittler ist.

Wir kehren noch einen Augenblick zu der Frage zurück: ob auch Nahrungstoff?

Wesentlicher Bestandtheil des Blutes ist das Wasser trotz seines großen Ueberwiegens darin allerdings nicht, denn es ist kein Bestandtheil, wodurch sich das Blut von anderen Flüssigkeiten und den Geweben des thierischen Körpers unterscheidet, da es vielmehr in diesen allen ebenfalls vorkommt. Demnach wäre das Wasser kein Nahrungstoff, denn es ist keinem näheren Bestandtheile gleich oder einem solchen leicht gleich zu machen, worin wir vorher das Wesen eines Nahrungstoffes fanden.

Soll demnach streng genommen das Wasser kein Nahrungstoff für die Thiere sein, und chemisch reines Wasser kann es schon um deswillen gar nicht sein, weil es niemals in die Ernährungswege des Thierleibes gelangt — (da solches in der Natur nirgends vorkommt) — soll es ferner darum keins sein, weil das Wasser im Verdauungsproceß des Thierleibes nicht in seine beiden Elemente zerlegt wird und also auch nicht aus diesen die Körperbestandtheile zusammengesetzt werden (was im Pflanzenkörper geschieht, für welchen das Wasser also ein Nahrungstoff ist) — so hat dann das Wasser recht eigentlich die Bedeutung, wenigstens für das Thierleben, welche durch die Ueberschrift dieses Abschnittes ausgedrückt wird.

Es ist Ernährer in ähnlichem Sinne, in welchem der Vater Ernährer seiner Familie ist. Es vermittelt das Leben der Thierwelt, indem es dasselbe mit Nahrungstoffen versorgt, die es ihm zubereitet. In der langen Kette von Erscheinungen, aus denen das Ernährungsleben der Thiere sich aneinander gliedert, vom Augenblicke des Eintretens der Nahrung in den Leib bis zu dem des Austritts der unbrauchbar gewordenen oder gebliebenen Auswurfstoffe ist kein Glied, in welchem das Wasser sich nicht betheiligte. Folgen wir dieser Kette, um diese Betheiligung des Wassers in übersichtlicher Weise aufzufassen.

Da man im Pflanzenleibe noch keine Nerven oder ähnliche für deren bekannten Zweck dienende Lebenswerkzeuge aufgefunden hat — obgleich bekanntlich viele Pflanzen etwas dem thierischen Empfinden Aehnliches zeigen — so können wir den Pflanzen auch das Gefühl von Hunger und Durst nicht zuschreiben, wodurch die Thiere angetrieben werden, den Verfall der Leibesstoffe durch Zufuhr neuer Bildungsvorräthe auszugleichen.

Das Gefühl des Hungers und Durstes bedarf keiner Beschreibung, obgleich ich annehme, daß meine Leser und Leserinnen eben so wenig wie ich dessen ganze furchtbare Gewalt kennen gelernt haben werden, die den Menschen zuletzt zum Kannibalen macht. Zunächst ist es uns blos Bedürfniß, den Durst etwas näher ins Auge zu fassen. Das Durstgefühl unterscheidet sich neben der stofflichen Verschiedenheit seines Begehrens auch dadurch auffallend von dem Hungergefühle, daß man es wenigstens vorübergehend um seine Befriedigung betrügen kann, indem eine geringe kühlende Anfeuchtung und Durchtränkung der hintern Schlundwand, des Gaumens und der Zungenwurzel die Qualen des Durstes auf kurze Zeit beseitigt. Dort müssen also auch die Nerven liegen, durch welche die Durstempfindung sich im Gehirn ausdrückt. Der Durst tritt nur dann ein, wenn der Körper blos Wasser und nicht auch zugleich die darin im Körper gelöst enthaltenen festen Stoffe verliert, also durch die Haut- und Lungenausdünstung. Die Harnausscheidung, welche einen beträchtlicheren Wasserverlust bewirkt, bewirkt gleichwohl nicht den Durst, wohl aber thut dies durch große Wärme trockner uns umgebender Luft und durch starke Körperbewegung beschleunigte Athmung und Schweißerguß auf der Körperoberfläche. Diese Erscheinung ist auch sehr leicht erklärlich. Durch die Harnausscheidung wird das procentische Mischungsverhältniß der Säfte nicht gestört, indem im Harn die festen Stoffe mit ausgeführt werden; die Lungen- und Hautausdünstung führt dagegen blos das Wasser aus, und läßt in den Geweben die in diesem gelöst gewesenen festen Stoffe zurück, ebenso wie verdunstendes Salzwasser das Salz zurückläßt. Es tritt also eine Störung in dem Gehalte der Leibesflüssigkeiten an festen Stoffen ein. Diese Flüssigkeiten werden durch jene Lebensvorgänge immer concentrirter. Durst ist demnach das Bestreben, das richtige Mischungsverhältniß der Flüssigkeiten des thierischen Körpers wieder herzustellen.

Diese Störung des Mischungsverhältnisses spricht sich namentlich im