FLORA.

№ 1.

Regensburg. 7. Januar. **1845.**

Inhalt: Wilbrand, einige Worte über die Ernährung der Pflanzen. Klein. Mittheilungen. Morren, über einige Wirkungen der Compression bei Pflanzen.

Verkehr der k. botanischen Gesellschaft im December 1844.

Einige Worte über die Ernährung der Pflanzen; — vorgetragen in der botanischen Section bei der Versammlung der Naturforscher zu Bremen, von Joh. Bernh. Wilbrand I., Geheim. Medicinalrath und Prof. zu Giessen.

Die Fragen: wie geschieht die Ernährung der Pflanzen? — weiterhin: wie ereignet sich der Lebensprocess in der Pflanzenwelt? — diese Fragen sind bisher mehrfach vom chemischen Gesichtspunkte aus bearbeitet worden! Die Bearbeiter gingen nämlich, ohne Ausnahme, stets von der Ansicht aus, dass die Metamorphose in der organischen Natur auf einem chemischen Processe beruhe, welcher allenfalls, mehr oder weniger, durch eine Kraft modificirt werde, welche man Lebenskraft nannte! Die Erörterung der in der Hauptfrage über das Leben in der Pflanzenwelt enthaltenen untergeordneten Fragen wurde auch von einigen Naturforschern zum Theile von Versuchen unterstützt, aber stets von solchen, wobei die Pflanzen in Verhältnisse gesetzt wurden, welche ihnen nicht natürlich waren; z. B. sie wurden etwa in künstlich erzeugte Gasarten, in chemisch-reine Erdarten versetzt; — oder es wurden auch abgeschnittene Theile von Pflanzen zur Untersuchung gewählt, und was man an denselben beobachtete, als eine Lebenserscheinung angesehen, die in dieser Art auch jeder Pflanze zukomme! So wurde z. B. den Pflanzen ein sogenanntes Aufsaugungsvermögen zugeschrie-

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr06162-0003-4

ben, und dieses dadurch bewiesen, dass abgeschnittene Pflanzen, in gefärbte Flüssigkeiten gesetzt, diese zum Theil in sich aufnahmen, ein Versuch, der an jedem Badeschwamme noch weit besser gelingt, aber in keinem Falle als eine durch das Leben der Pflanze oder des Badeschwammes bewirkte Erscheinung betrachtet werden kann. Wieder andere Naturforscher, insbesondere Chemiker, führten ihre Erörterungen über den vegetabilischen Lebensprocess, und insbesondere über die Ernährung der Pflanzen, bloss theoretisch nach denjenigen Beobachtungen, welche sie bei der chemischen Analyse machten, wobei sie die in der Chemie jetzt herrschenden Ansichten, als absolut in sich fest stehend, zum Grunde legten! Alle diese Bearbeitungen der Lehre von der Ernährung der Pflanzen, — so schätzenswerth auch besonders diejenigen sind, welche sich auf gute Versuche stützen, — erregen doch bei genauerer Erwägung ungemein vielen Zweifel, und selbst diejenigen Versuche, die von den besten Forschern auf dem chemischen Standpunkte bisher angestellt sind, z. B. die sehr reichhaltigen und umsichtigen Versuche, welche in früherer Zeit der jüngere Saussure bekannt gemacht hat,*) lassen viele Einwendungen und sehr gegründete Zweifel gegen die aus ihnen gezogenen Folgerungen zu. Es dürfte daher im Interesse der Pflanzen-Physiologie sehr wünschenswerth seyn, dass jetzt auch einmal vom physiologischen Standpunkte aus, wornach also der Lebensprocess in der organischen Natur als ein, seinem Wesen nach, antichemischer betrachtet wird,**) die Frage über die Ernährung der Pflanzen von neuem bearbeitet würde.

---

*) Recherches chimiques sur la végétation par Theod. de Saussure; — deutsch: Theodor von Saussure chemische Untersuchungen über die Vegetation, übersetzt von Voigt, Leipzig 1805, bei Reclam.

**) Die organische Natur steht der unorganischen polar gegenüber, wie die lebenden Thiere und lebenden Pflanzen ihren Leichen gegenüberstehen! Die organische Natur entfaltet sich aufwärts gegen das Licht der Sonne, mit dessen Hervortreten ihr Leben innig verknüpft ist. Die unorganische Natur verhält sich dagegen centripetal; sie wird von der Schwere beherrscht; ihr gehört der chemische Process an, und sie verschlingt die Leichen der Organismen, indem dieselben durch den eintretenden chemischen Process völlig zerstört werden. Auch der Chemiker macht seine Versuche an den getödteten Organismen, und schliesst rückwärts vom Tode auf das Leben!

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06162-0004-9

Die Bearbeitung müsste auf solche Versuche sich stützen, durch welche das natürliche Verhalten der lebenden Pflanzen so wenig als möglich abgeändert würde. Versuche dieser Art scheinen möglich; allein sie werden mit mancherlei Ausgaben und auch mit einem nicht geringen Aufwande von Zeit und Mühe verknüpft seyn. Darum wird sich nicht ein jeder Physiolog, welcher es sonst wohl möchte, einer solchen Untersuchung über das Leben der Pflanzen unterziehen können! Dazu kommt noch, dass auch chemische Analysen nothwendig seyn werden, wozu die Beihülfe eines in der chemischen Analyse geübten chemischen Praktikers unentbehrlich werden wird. Alle diese Verhältnisse sprechen dafür, dass die Lösung der angedeuteten Frage über die Ernährung der Pflanzen vom eigentlichen physiologischen Gesichtspunkte aus, so weit als diese Lösung auf Versuche und Beobachtungen gegründet werden muss, nur von einer Akademie erwartet werden kann; sey es nun, dass die Akademie durch einige ihrer Mitglieder die Lösung der Aufgabe zu bewirken suchte, oder durch eine angemessene Preis-Aussetzung. Der ausgesetzte Preis müsste aber den Bemühungen und den Kosten entsprechen, welche unvermeidlich seyn werden, wenn eine einigermassen, so weit es möglich ist, genügende Lösung der Aufgabe erwartet werden soll.

Für die Versammlung der deutschen Naturforscher, und insbesondere für die zur Section über Botanik sich vorzugsweise bekennenden, scheint es ein sehr angemessener Gegenstand zu seyn, dass von denselben der Wunsch ausgesprochen und in den Protokollen niedergelegt werde, dass irgend eine Akademie die physiologische Aufgabe über das Leben der Pflanzen, insbesondere über die Ernährung derselben, — die Lösung auf angemessene Versuche gestützt, — zu einer Preisaufgabe, unter Aussetzung eines angemessenen Preises, machen möge. Ich erlaube mir desshalb, diesen Gegenstand zur gefälligen Erwägung hier in Vorschlag zu bringen, nämlich, ob nicht der angedeutete Wunsch in dem Protokolle ausgesprochen werden möge?

Es dürften etwa folgende Hauptfragen seyn, welche durch angemessene und in hinreichender Anzahl angestellte Versuche zu beantworten wären.

Erste Frage: Woher erhalten die Pflanzen ihre Nahrung, und welche Veränderung erleidet dieselbe in der Assimilation? — Insbesondere präexistiren die chemisch-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06162-0005-5

einfachen Stoffe, welche die jetzige Chemie in den Pflanzen nachweiset, und als Elemente derselben betrachtet, — präexistiren diese, als solche, schon in der Umgebung der Pflanze, so dass der vegetabilische Lebensprocess nur darin besteht, dass diese Elemente, nach Maas und Ziel, wie es die jedesmalige eigenthümliche Natur einer Pflanze mit sich bringt, in die Pflanze aufgenommen, und zu den verschiedenen Pflanzengebilden zusammengesetzt werden, so dass also keine eigentliche Zeugung, keine wahre Transsubstantiation dieser einfachen Stoffe stattfindet, dass vielmehr die vegetabilische Metamorphose in einer Combination und Decombination der chemischen Elemente besteht?

Zweite Frage: Die Beobachtung lehrt, dass keine Pflanze ohne eine ihrer Natur angemessene Feuchtigkeit, ohne einen gewissen Wassergehalt gedeihet. Die im Meere und im süssen Wasser vorkommenden Wassergewächse gedeihen auch nicht ausserhalb dieses Elementes. Die Pflanzen des festen Landes sind durch ihren Wurzelstock entweder unmittelbar mit dem Erdboden verbunden, oder als Schmarotzerpflanzen mittelbar und sterben ab, wenn der Boden, in welchem sie stehen, trocken wird. — Kurz, ohne Regen, in einem angemessenen Verhältnisse und zur gehörigen Zeit, gedeihet keine Pflanze, und unsere Wiesen werden durch eine künstliche Bewässerung gedüngt. *) Es fragt sich nun: ist das Wasser das blosse Vehikel, durch welches den Pflanzen der Nahrungsstoff zugeführt wird, oder geht es auch selbst in die Substanz der Pflanzen über, ohne dass man dabei an eine Zerlegung desselben in die Stoffe, welche man als die Elemente des Wassers in der Chemie ansieht, zu denken hat?

Dritte Frage: Es ist eine allgemein bekannte Thatsache, dass die Pflanzen auch nach ihrer verschiedenen Natur verschiedene Standorte verlangen, so dass einige sogar nur an bestimmten eigen-

---

*) Man kann hier die Ansicht aufstellen, dass das Wasser bei der künstlichen Bewässerung der Wiesen ernährende Stoffe aus andern Gegenden herbei führe. Allein dann müssten die Gegenden, woher das herbeifliessende Wasser kommt, an Nahrungsstoff ärmer werden, was keine Beobachtung wahrscheinlich macht; — und wäre dieses, worauf beruhet dann die Wirkung des Regens auf das üppigere Wachsthum des Grases auf solchen Wiesen, welche nicht bewässert werden?

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06162-0006-1

thümlichen Orten vorkommen, und sich sehr bald einfinden, wenn der für sie geeignete Standort da ist, so dass zuweilen das Erscheinen sonst nicht gewöhnlicher Pflanzen räthselhaft wird. — Desgleichen verlangen einige Pflanzen zu ihrem Fortkommen bestimmte Erdarten, z. B. fast alle zur Familie der Ericeen gehörigen Pflanzen erfordern Heide-Erde; einige verlangen einen Sandboden, andere einen Thonboden, wieder andere lieben einen Kalkboden; die Salzpflanzen entwickeln sich am üppigsten in der Nähe von Salzquellen, oder in der Nähe des Meeres; einige wuchern am freudigsten in den Ritzen dürrer Felsen, andere kommen nur in lockerer Erde fort. Selbst jedem Landmanne ist es bekannt, dass der Weizen nicht auf jedem Boden gedeihet, wenn derselbe auch gehörig gedüngt ist. In mehreren Gegenden des nördlichen Deutschlands, wo der Boden nicht ergiebig ist, finden sich sehr üppige Eichenwälder, und auch im Flugsande lassen sich daselbst Föhrenwälder erzielen, wenn der Flugsand nur fixirt ist. Es fragt sich nun: Hat auch der Erdboden, wie man dieses nach den angeführten Thatsachen vermuthen darf, eine organische Beziehung zu dem Leben der Pflanzen? — oder kommt der Boden nur in so weit in Betracht, als derselbe aus einem Gemenge derjenigen Erdarten, vermengt mit Humus und Wasser, besteht, welche der Chemiker uns aus demselben darstellt? Die bisherigen, nur vom chemischen Gesichtspunkte aus angestellten Versuche über die Ernährung der Pflanzen sind alle von der Art, dass daraus hervorgeht, dass der Erdboden nur nach denjenigen Bestandtheilen gewürdigt wurde, welche chemisch dargestellt werden konnten. Nirgends findet sich auch nur eine Andeutung, dass die verschiedenen Bestandtheile des Erdbodens auch wohl in einem gegenseitigen elektrischen Verhältnisse, wie es so auffallend an der Volta'schen Säule beobachtet wird, stehen mögen, und dass dieses Verhältniss auch wohl auf die Wurzeln der Pflanzen einen Einfluss haben werde. — Bekanntlich hat Davy, einer der geistreichsten Chemiker der neuern Zeit, in einer sehr gehaltvollen Abhandlung*) dar-

*) In der am 20. November 1806 gehaltenen Baker'schen Vorlesung. S. Gilbert's Annalen der Physik, Band 28. S. 199. u. w. Davy zeigt, dass im Innern der Erde, an denjenigen Stellen, wo verschiedene Metalle und Wasser, insbesondere wo Schwefelkies und Kohlenblende, wo reine Metalle und Schwefel-Metalle sich berühren, wo ausserdem salzige

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06162-0007-7

auf aufmerksam gemacht, wie auch im Innern der Erde elektro-chemische Processe sich ereignen möchten, doch ohne hierbei auf den Einfluss hinzuweisen, welchen diese elektro-chemischen Processe auf das Pflanzenleben haben können. Wenn aber das Eine alle Wahrscheinlichkeit für sich hat, so ist auch das Andere nicht zu bezweifeln.

Vierte Frage: Was ist von der Ernährung der Pflanzen durch die Kohlensäure zu halten? Bekanntlich wird der Kohlensäure als Nahrungsmittel der Pflanzen ein grosser Werth beigelegt, und es ist diese Lehre bereits eine geraume Zeit in der Pflanzenphysiologie gang und gebe. Sie war schon von Macbride, Priestley, Ingenhouss,*) Senebier**) als eine auf nicht zu bezweifelnde Thatsachen gegründete Lehre aufgestellt, als Theodor von Saussure vor etwa 40 Jahren seine lehrreichen und höchst interessanten chemischen Untersuchungen über die Vegetation bekannt machte. Saussure, und schon vor ihm Senebier, stellten den Satz auf, dass die Kohlensäure von den grünen Theilen der Pflanzen, insbesondere von den Blättern zersetzt werde!***) Da indess die Pflanzen, welche er zu seinen Versuchen brauchte, im Wasser standen, damit sie am Leben blieben, und da die Kohlensäure schwerer ist, als die atmosphärische Luft, und desshalb auch näher an der Erde bleibt, und da dieselbe nach bekannten Beobachtungen, insbesondere vom Wasser leicht absorbirt wird: so entsteht der Zweifel, ob die Kohlensäure in den von Saussure angestellten Versuchen nicht etwa vom Wasser absorbirt wurde, und ob nun nicht etwa dieses, mit Kohlensäure geschwängerte Wasser ein besseres Nahrungsmittel für die Pflanzen wurde? — War dieses der Fall, so lässt sich nicht der Satz aufstellen, dass die Kohlensäure ein Nahrungsmittel der Pflanzen sey, und noch weniger, dass sie vorzugsweise von den Blättern zerlegt werde, — denn eine vom Wasser absorbirte Kohlensäure ist als solche untergegangen, sie ist nämlich vom Wasser gebunden nicht

---

Wirkungsmittel sind, — dass an allen solchen Stellen der elektro-chemische Process eine unausbleibliche Erscheinung sey. Diese von Davy berührten Verhältnisse dürften wohl nicht die einzigen seyn.

*) Versuche mit Pflanzen, aus dem Französischen von Scherer. 2. Aufl. Wien. — Dessgleichen: vermischte Schriften.

**) Physikalisch-chemische Abhandl. 1. Thl.

***) Theod. von Saussure's chemische Untersuchungen, übersetzt von Voigt. 2. Capitel §. 4.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06162-0008-3

mehr Kohlensäure, und ist mithin nicht unmittelbar, sondern nur mittelbar für die Pflanzen ein Nahrungsmittel!

Doch von allem diesen weggesehen, fragt es sich, ob überhaupt auf den Werth der Kohlensäure nicht ein viel zu grosses Gewicht gelegt wird? Bedenkt man, welch eine grosse Menge Kohlensäure aus einer sehr kleinen Quantität Kohle erzeugt wird, und vergleicht man hiermit die unbedeutende Quantität Kohlensäure, welche durch das Ausathmen der Thiere und durch unsere Feuer beim Verbrennen gebildet wird, und ferner hiermit in Uebereinstimmung die geringe Quantität Kohlensäure, welche sich bei eudiometrischen Versuchen in der atmosphärischen Luft nachweisen lässt, und vergleicht man anderseits hiermit die bedeutende Zunahme an Kohlenstoffgehalt im Wachsthume der Pflanzen, wie unsere Wälder, Felder und Wiesen diese Zunahme unbezweifelbar darstellen: dann kann man unmöglich vom Zweifel und vom Unglauben an den Einfluss der Kohlensäure als Nahrungsmittel der Pflanzen frei bleiben! Sollte diese Lehre nicht wohl daher entstanden seyn, weil bei der Verwesung der thierischen und vegetabilischen Reste, wie dieselben im Humus enthalten sind, sich auch Kohlensäure entwickelt, wie wir dieses auch unter anderm bei der Weingährung und bei der Bereitung des Branntweins und des Bieres beobachten? Allein diese und jede Kohlensäure dürfte, weil sie schwerer ist, als die atmosphärische Luft, der bei weitem grössern Quantität nach, auch näher bei der Erdoberfläche bleiben, und hier insbesondere von der Feuchtigkeit des Bodens sehr bald absorbirt werden. Sie wird alsdann, indem sie als Kohlensäure untergeht, mittelbar ihren Kohlenstoffgehalt zur Ernährung der Pflanzen liefern, aber eben darum auch kein directes Nahrungsmittel für die Pflanzen abgeben!

Es ist auch behauptet worden, dass der Humus kein Nahrungsmittel für die Pflanzen sey. Diese Behauptung gilt aber nur in demselben Sinne, worin auch von den Speisen im menschlichen Magen gesagt werden kann, dass sie als solche nicht in die Säfte übergehen, sondern zuvor verdauet werden müssen; es gilt aber dieselbe nicht in dem Sinne, worin der Nutzen des Humus zu nehmen ist, nämlich dass zufolge der Zersetzung des Humus, wie diese sich in dem allgemeinen chemischen Processe in der Natur ereignet, die Säfte vorbereitet werden, welche in einem organischen Assimilationsprocesse weiterhin in die Pflanzen übergehen. In diesem gegenseitigen Verhalten greifen der chemische Process in der äussern Natur,

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06162-0009-1

und der organische Lebensprocess, der sich als Vegetation in der fortdauernden Erzeugung in der Pflanzenwelt versinnlicht, unmittelbar in einander, und die Pflanzen haben hiermit ihren Magen in der Erde! Dass es in unsern Gärten und auf unsern Feldern nicht gehörig gedeihet, wenn der Boden nicht gedüngt wird, dieses weiss jeder; dessgleichen auch, dass der Dünger erst dann Nutzen bringt, wenn er sich zersetzt hat. Was übrigens in chemischen Untersuchungen aus dem Humus dargestellt wird, z. B. die Humussäure, das dürfte darum nicht auch in der freien Natur aus demselben zunächst hervortreten. Dass das Verhalten in der freien Natur und in den chemischen Untersuchungen einerlei ist, dieses lässt sich unmöglich behaupten, weil die Stoffe in den chemischen Untersuchungen einer künstlichen Veränderung unterworfen werden, worin sich manches erzeugen mag, was sich bei der Verwesung in der freien Natur nicht erzeugt!

Fünfte Frage: Eine fünfte Frage wäre: ob und welchen Einfluss die atmosphärische Luft, abgesehen von den ihr etwa beigemengten Stoffen, von ihrer Feuchtigkeit, von ihrer Temperatur und von dem in der atmosphärischen Luft sich ereignenden elektrischen Processe, auf das Wachsthum der Pflanzen habe? — Da die Vegetation nur in den beiden grossen Elementen unseres Weltkörpers, nämlich im Wasser und in der atmosphärischen Luft vorkommt, und ausserhalb dieser Elemente nicht gedeihet: so lässt sich erwarten, dass diese Elemente selbst zu dem vegetabilischen Lebensprocesse eine sehr wesentliche Beziehung haben, und nicht bloss das Locale für den Aufenthalt der Pflanzen und etwa das Vehikel, durch welches den Pflanzen das zu ihrem Lebensprocesse Nöthige zugeführt wird, darstellen! Für die im Meere und im süssen Wasser vorkommenden Algen ist das jedesmalige Wasser ein so wesentliches Erforderniss, dass dieselben ausserhalb des geeigneten Wassers gar nicht fortkommen; und da die Algen im Wasser theils frei umherschwimmen, theils nur mittelst einer Art Scheibe an fremden Körpern festhängen, ohne eigentliche Wurzeln zu haben: so ist es wohl nicht zu bezweifeln, dass sie zu ihrem Daseyn und zu ihrem Wachsthume die nöthige Nahrung auf ihrer ganzen Oberfläche in sich assimiliren! Dabei ist auch gar nicht an eine Kohlensäure, an ein Ammoniak zu denken, weil diese Stoffe als solche im Wasser nicht existiren, und zwar auch dann nicht, wenn sie auch aus demselben sich entwickeln lassen. Will man dagegen bemerken: Kohlensäure

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06162-0010-2

und Ammoniak seyen im gebundenen Zustande im Wasser vorhanden, so sind sie doch als solche nicht da, und zwar so wenig, als die Säure, die sich aus einem Neutralsalze darstellen lässt, als solche in dem Salze vorhanden ist! Wäre sie dieses, so wäre das Salz kein Neutralsalz! Von der künftigen Generation, welche aus der jetzigen sich entwickelt, kann nicht gesagt werden, dass dieselbe schon da sey! — Da nun die im Wasser sich entwickelnden Algen von diesem Elemente aus, wie dasselbe an einzelnen Orten individuell in seinem Gesammtgehalte abgeändert ist, ihr Daseyn haben, und auf ihrer ganzen Oberfläche in einer fortdauernden Assimilation ihre Nahrung in sich aufnehmen: so lässt sich auch wohl nicht bezweifeln, dass auch bei denjenigen Pflanzen, welche mit ihrem aufsteigenden Stocke der atmosphärischen Luft angehören, einige Aufnahme und Assimilation von diesem Elemente aus stattfinden werde, wenn auch diese Pflanzen ihre Hauptnahrung wohl vom Wurzelstocke aus mittelst derjenigen Assimilation erhalten, die an den Spitzen der Wurzelfasern sich ereignet. Es fragt sich nun: ob auch auf diesem Wege der Gehalt der Pflanzen wesentlich zunehme, — abgesehen von der Meinung, dass die Pflanzen durch Aufnahme der Kohlensäure mittelst ihrer grünen Oberflächen, besonders der Blätter, ernährt werden sollen? Theodor v. Saussure hat in seinen chemischen Untersuchungen über die Vegetation viele Versuche über das Ein- und Ausathmen von Luftarten durch die Pflanzen bekannt gemacht, welche in Beziehung auf die gestellte Frage in Betracht kommen. Aber bei einer nähern Erwägung dieser Versuche, welche mit abgeschnittenen Pflanzentheilen gemacht wurden, kann man sich des Zweifels nicht enthalten: ob diese Pflanzen vermöge ihres vegetabilischen Lebens die Luftarten, von welchen sie umgeben waren, in sich aufnahmen und andererseits auch wieder von sich gaben? — Ob sich demnach daraus die Folgerung ziehen lasse, dass sich die Pflanzen in der freien Atmosphäre auch so verhalten? — Ob nicht ein Badeschwamm und sonstige todte Körper auf eine ähnliche Weise Luftarten einsaugen und aushauchen dürften? Ueberhaupt muss bei Anstellung von Versuchen, wenn sie für die Physiologie Werth haben sollen, stets darauf gesehen werden, dass man die Organismen nicht aus ihrem natürlichen Verhalten versetze! Was in dieser Hinsicht von den Organismen thierischer Natur gilt, das gilt auch von den Pflanzen. Mit Recht sagt Gra-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06162-0011-8

ban von den jetzt wieder zur Mode werdenden Thierquälereien in den Vivisectionen: die Folter fragt, und der Schmerz antwortet!

Saussure legt übrigens auch einen Werth auf die etwaigen Stoffe vegetabilischen und thierischen Ursprunges, welche in der freien Luft umherschwimmen und den Pflanzen als Nahrung zugeführt werden dürften. Allein es scheint nicht, dass hierauf, rücksichtlich der Ernährung der Pflanzen im Grossen, ein besonderes Gewicht gelegt werden könne, wenigstens lassen sich dergleichen Stoffe nicht nachweisen, und die Beobachtung zeigt sogar, dass die Pflanzen in unsern Gewächshäusern und auch im Freien um so besser gedeihen, je reiner sie gehalten werden!

Sechste Frage: Woher erhalten die Pflanzen ihren Stickstoff? Eine genaue Erörterung dieser Frage, welche sich an die vorhergehende zunächst anschliesst, gewährt ein um so grösseres Interesse, je länger schon die Meinung besteht und aus dem einen Buche in das andere hinübergetragen wird, dass die Pflanzen ihren Stickstoffgehalt dem Ammoniak verdanken, welches in der atmosphärischen Luft enthalten sey, und mit dem Regenwasser den Pflanzen zugeführt werde! Saussure sagt hierüber (S. 190. der von Voigt gelieferten Uebersetzung der französischen Urschrift) wörtlich Folgendes: „Wenn der Stickstoff kein Element des Wassers ist, so muss man genöthigt werden, anzunehmen, dass die Pflanzen sich ihn nicht anders, als in den vegetabilischen und animalischen Extracten und in den ammoniakalischen Dünsten aneignen, oder andere im Wasser auflösliche Zusammensetzungen, welche sie im Boden und in der Atmosphäre einsaugen können, assimiliren.“ Er fügt alsdann in einer Note hinzu: „Man kann an dem Vorhandenseyn ammoniakalischer Dünste in der Atmosphäre nicht zweifeln, wenn man sieht, dass reine schwefelsaure Thonerde sich endlich in der freien Luft in schwefelsauren ammoniakalischen Thon umwandelt. Die Ueberlegenheit des animalischen Düngers über den vegetabilischen scheint grösstentheils bloss in einem grössern Verhältnisse von Stickstoff bei dem erstern zu liegen!“

Was nun diesen problematischen Ammoniakgehalt in der atmosphärischen Luft betrifft: so scheint derselbe, nach demjenigen zu urtheilen, was Beobachtungen hierüber lehren, im Ganzen so unbedeutend zu seyn (die Gegenden, wo Abtritte und Düngerhaufen sich befinden, abgerechnet), dass dieser Ammoniakgehalt, in Vergleich

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06162-0012-4

mit dem Stickstoffgehalte in den Pflanzen, kaum der Erwähnung werth ist! Wie sollen unsere grossen Wälder den Stickstoff, der sich in ihren Pflanzen nachweisen lässt, dem kaum darstellbaren Ammoniakgehalte der atmosphärischen Luft verdanken? Sollte man nicht vielmehr hier sagen dürfen: die Pflanzen werden ihren Stickstoffgehalt wohl aus derselben Quelle erhalten, aus welcher die atmosphärische Luft ihren Stickstoff bezieht? Da in der Schöpfungsgeschichte unseres Weltkörpers die Organismen mit den Elementen, in welchen sie vorkommen, Wasser und atmosphärische Luft, offenbar in einer prästabilirten Harmonie sind: so liegt wenigstens der Gedanke nahe, dass eine und dieselbe Quelle den Pflanzen, wie der atmosphärischen Luft ihren Stickstoff liefert, wenn auch aus den verwesenden thierischen und vegetabilischen Stoffen, aus dem Dünger, womit das Land, was cultivirt wird, versehen wird, der darin enthaltene Stickstoff mit der Nahrung, die in die Pflanzen assimilirt wird, auch in diejenigen Pflanzen, welche angebauet werden, unstreitig übergehen wird! *) Aber hierbei an Ammoniak zu denken, dazu ist wenigstens eben so wenig Grund vorhanden, als ein Grund dazu vorhanden ist, wenn die Ernährung der Pflanzen von der Kohlensäure hergeleitet wird. Ammoniak und Kohlensäure sind wenigstens bei der Verwesung organischer Stoffe solche Erzeugnisse, die wieder absorbirt werden, und nicht zunächst als solche Nahrung geben, und um dieses zu können, in einer zu unbedeutenden Quantität nachgewiesen werden können.

Siebente Frage: Sehr viele höchst interessante Beobachtungen machte Saussure bekannt über den verschiedenen Gehalt an Asche in den verschiedenen Pflanzentheilen, so wie in verschiedenen Pflanzen; **) dessgleichen über den Gehalt von Salzen und Erdarten in dieser Asche, und insbesondere auch, wie die Pflanzen, besonders die Blätter derselben, an diesem Salzgehalte verlieren, wenn dieselben abgewaschen werden! Es wäre sehr zu wünschen, dass diese Versuche, mit kritischer Umsicht, wiederholt würden, und dass hierbei die Frage im Auge gehalten würde: ob das

---

*) „Der Stickstoff findet sich in der Dammerde in einem grössern Verhältnisse, als in der noch nicht zerlegten Pflanze." Saussure l. c. S. 151.

**) S. die von Saussure bekannt gemachten chemischen Untersuchungen in der oben angeführten Schrift, neuntes Capitel.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06162-0013-9

Kali (oder Natron bei Salzpflanzen) in der Asche der Pflanzen einzig und allein aus dem Erdboden, in welchem die bestimmte Pflanze gewachsen ist, in diese Pflanze übergegangen ist, und mithin nicht als Product einer vegetabilischen Metamorphose angesehen werden kann? — Ferner: ob die in der Asche enthaltenen Salze bereits in der lebenden Pflanze vorhanden waren, oder ob sie sich vielleicht in der chemischen Behandlung der Pflanzenstoffe erst bilden? — Weiter: ob die Erdarten, welche aus verschiedenen Pflanzen, in der Zerlegung derselben, dargestellt werden können, einzig und allein aus dem Erdboden, in welchem die Pflanzen gestanden haben, in die Pflanzen übergehen, und ob im vegetabilischen Lebensprocesse keine Erde erzeugt werden könne? — Es wäre ferner zu untersuchen, ob der Kaligehalt, welchen die Asche einer verbrannten Pflanze liefert, bei jeder andern Zerstörungweise derselben Pflanzenart, stets derselbe bleibt, so dass mit Grund der Satz aufgestellt werden kann, dass der Verbrennungsprocess, als solcher, keinen Einfluss auf die Kali-Bildung hat? — Nach den jetzt herrschenden chemischen Theorien hat der Schöpfer bei der Schöpfung unsers Weltkörpers alle Elemente und Stoffe, wie sie in der Chemie doch nur hypothetisch aufgestellt werden, präformirt, und alles Leben, auch das in der organischen Natur, besteht nur in der Composition und Decomposition der Gebilde aus den präformirten Elementen. Aber diese Theorien sind nicht durch Beobachtungen erwiesen und Untersuchungen von solchen Physiologen, welche nicht vom chemischen Gesichtspunkte allein ausgegangen wären, sind nicht gemacht worden!

Achte Frage: Es ist in der Pflanzenphysiologie, so wie in der Thierphysiologie ein gewöhnlicher Ausdruck, dass die Stoffe, welche in die jedesmalige Metamorphose der besondern Pflanze und des besondern Thieres von aussen her aufgenommen werden, aufgesaugt würden. Da unrichtige Bezeichnungen eines Naturphänomens auch zu unpassenden Ansichten führen: so wäre auch noch zu erörtern und durch Versuche nachzuweisen, ob an den Spitzen der Haarwurzeln jene Stoffe, welche in die innere Substanz einer Pflanze übergehen sollen, aufgesaugt werden, oder ob vielmehr schon hier die Assimilation beginnt? Solche Stoffe, welche nicht assimilirt werden, z. B. Metalle oder Erdarten, dessgleichen vielleicht Alkalien, diese mögen mit der in der Assimilation derjenigen Stoffe, welche

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06162-0014-5

assimilirt werden, gegebenen innern Bewegung mit in die Pflanzen hinübergeführt, und demnach in diesem Sinne aufgesaugt werden. Von denjenigen Stoffen, die als eigentliche Nahrung in die Pflanzen übergehen, scheint dagegen der Ausdruck, dass sie aufgesaugt würden, nicht gebraucht werden zu können, da schon im Wurzelstocke der Pflanzen die Säfte sich eigenthümlich verhalten, mithin also auf eine schon stattgehabte Assimilation hinweisen.

Man hat übrigens das Aufsaugen auch dadurch nachzuweisen gesucht, dass abgeschnittene Pflanzen sich einige Tage erhalten, wenn sie in Wasser gestellt werden; dessgleichen auch dadurch, dass abgeschnittene Pflanzen, welche in gefärbte Flüssigkeiten gestellt werden, diese Flüssigkeit in ihrem Innern nach einiger Zeit erblicken lassen! Diese Beobachtungen dürften indess nicht mehr beweisen, als was auch ein Badeschwamm beweiset, in welchem die Flüssigkeit, in welche derselbe eingetaucht wird, gleichfalls aufsteigt! Jedenfalls wird dieses Aufsaugen nicht auf die lebende Pflanze angewendet werden können, denn was aufgesaugt wird, ist nicht assimilirt worden, und es steht dahin, ob es im weitern Verlaufe des Lebens der besondern Pflanze assimilirt wird!

Die angedeuteten Fragen dürften das Wesentlichste umfassen, worauf bei den Versuchen über die Ernährung der Pflanzen zu sehen wäre. Manche untergeordnete Fragen werden sich bei Anstellung der Versuche von selbst aufdringen. Die Versuche, vom eigentlichen physiologischen Standpunkte aus, sind um so wünschenswerther, je mehr die neuern Ausdehnungen der chemischen Ansichten sich auch über das organische Leben verbreiten, während doch nur die Leichen der Organismen ein Object der chemischen Analyse werden können! Dabei gehen die chemischen Ansichten von der absoluten Präexistenz derjenigen Elemente aus, welche die jetzige Chemie annimmt, ohne dass dieselbe diese Präexistenz als eine hypothetische zugeben will! Es werden vielmehr die auf diesem Wege gewonnenen Ansichten als ein exactes Wissen ausgeboten! Gesetzt aber auch, die absolute Präexistenz der fraglichen Elemente fände statt und die ganze organische Schöpfung bestände in nichts Weiterem, als in der gegenseitigen Bindung und Trennung dieser fraglichen Elemente, woraus dann folgen würde, dass nur ein einziges Mal eine wahre Schöpfung in der Gene-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06162-0015-1

sis dieser Elemente, wie sie erst die jetzige Chemie aufgefunden hat, statt gefunden hätte, — und zur Zeit nicht mehr statt fände, — gesetzt auch, alles dieses wäre wirklich so: so sind wir doch dadurch in unserer Einsicht in den organischen Lebensprocess um keinen Schritt weiter gekommen, weil wir darüber nicht die geringste in der Natur nachweisbare Andeutung haben, wie diese Combination und Trennung der fraglichen Elemente vor sich geht! Die Lebenskraft, welche dieses bewirken soll, ist alsdann eine Qualitas occulta, und unser Streben nach einem klaren Erkennen wird nur durch ein Wort, was Lebenskraft heisst, zu beschwichtigen gesucht.

Die angedeuteten Verhältnisse scheinen es dringend wünschenswerth zu machen, dass mit beständiger Rücksicht auf die bisherigen, vom chemischen Gesichtspunkte aus angestellten Versuche über die Vegetation und mit einer kritischen Erörterung und Würdigung der auf diese Versuche gegründeten theoretischen Ansichten in Betreff der Pflanzenphysiologie, neue Versuche, vom physiologischen Gesichtspunkte aus, gemacht werden möchten, und dass von der verehrten Versammlung der deutschen Naturforscher der Wunsch ausgesprochen, und in das Protokoll niedergelegt werden möge, dass von einer Akademie aus eine Preisaufgabe über die Ernährung der Pflanzen und über den vegetabilischen Lebensprocess, in soweit als Versuche hierüber eine Aufklärung geben können, gestellt werden möge, unter Zusicherung eines angemessenen Preises für die beste Lösung.

Der angedeutete Wunsch wurde in das Sections-Protokoll aufgenommen.

Kleinere Mittheilungen.

Morren, *über einige Wirkungen der Compression bei Pflanzen.* (Bulletin de l'Acad. roy. des scienc. et bell. lettr. de Bruxelles 1843. Nro. 9. S. 292. etc.)

Bei den verschiedenen Ansichten, welche über die Bildung der neuen Holzschichten des Stammes im Gange sind, muss jede neue Thatsache, die einen Blick in die hier stattfindenden Vorgänge zu gewähren vermag, von Interesse seyn. Hievon ausgehend, theilt der Verf. folgende von ihm beobachtete Fälle mit.

Nach den Septembertagen zu Brüssel, im Jahr 1830, pflanzte das Volk zum Zeichen seines Sieges mehrere Freiheitsbäume, wählte aber hiezu, um sich eines schnelleren Wachsthums derselben zu erfreuen, grösstentheils italienische Pappeln, die häufig ohne alle für ihr Gedeihen nothwendigen Vorkehrungen dem Boden übergeben wurden. So kam z. B. die Freiheitspappel auf dem St. Gudulaplatze in ein Loch zwischen den Pflastersteinen zu stehen, und blieb seit dieser Zeit der Natur so wie den Verstümmelungen desselben Volkes, welches sie gepflanzt hatte, überlassen. Demohngeachtet zeigte der

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr06162-0016-7

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1845

Band/Volume: 28

Autor(en)/Author(s): Wilbrand Johann Bernhard

Artikel/Article: Einige Worte über die Ernährung der Pflanzen 1-17