

- Beispielhafter Auszug aus der digitalisierten Fassung im Format PDF -

# Die Pflanze und ihr Leben

---

M.J. Schleiden

Die Digitalisierung dieses Werkes erfolgte im Rahmen des Projektes BioLib ([www.BioLib.de](http://www.BioLib.de)).

Die Bilddateien wurden im Rahmen des Projektes Virtuelle Fachbibliothek Biologie ([ViFaBio](http://ViFaBio)) durch die [Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg \(Frankfurt am Main\)](http://Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg (Frankfurt am Main)) in das Format PDF überführt, archiviert und zugänglich gemacht.

M. 149,

Dbl. en lb 38 28 Krs. vop. Plu



11 749

11 749<sub>0</sub>



*Bibliothek Plesse*

*- Geschichte. Biol. -*

Nr. 63

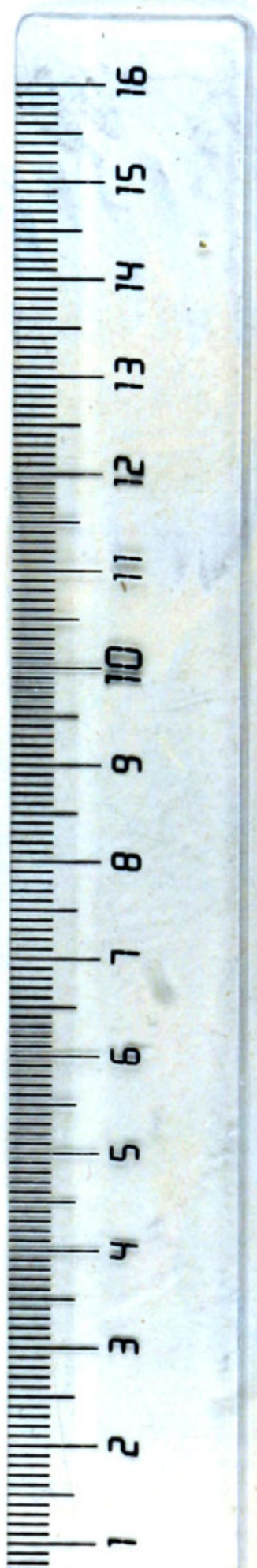


Die  
Pflanze und ihr Leben.

---



Blatt 179





*Cholla, Cylindropuntia*



Die

# Pflanze

und ihr Leben.

Populäre Vorträge

von

**Dr. J. Schleiden**

Professor zu Jena.

Zweite vermehrte Auflage.

Mit 5 farbigen Tafeln und 16 Holzschnitten.



Werner Plesse

Strassmannstr. 17

Köthen

4370

Telefon 3223

Leipzig,

Verlag von Wilhelm Engelmann.

1850.

2812/100

Schleiden M[atthias] J[ohann]

und die Leben

Dr. J. Schleiden

Werner  
Köln  
4370  
Telefon 3223

60/2132

Abgegeben von  
Univ- u. Landesbibl.  
Sachsen-Anh.  
Zweigst. Dessau

121 / 341

Der  
Frau Erbgroßherzogin

zu

Sachsen-Weimar-Eisenach,

Wilhelmine Marie Sophie Louise

geborenen

Prinzessin der Niederlande, Königlichen Hoheit,

in dankbarer Ergebenheit und ehrfurchtsvoller Unterthänigkeit

zugeeignet

vom

Verfasser.

... und die nächsten 10 Seiten ...  
... and the next 10 pages ...

Im J. 1554 entstand eine heftige Aufregung in Constantinopel; die hohe Geistlichkeit bestürmte den Sultan und drohte mit allen Schrecken, welche ihr Amt ihr zu Gebote stellte, und der Grund war der glänzende Erfolg der in demselben Jahre eröffneten ersten Caffeehäuser. Den ganzen Tag waren diese belagert und die Moscheen waren wie verwaist. Der Sultan half sich durch den für ihn vortheilhaftesten Ausweg; er legte eine hohe Abgabe auf die Caffeehäuser, beruhigte dadurch die Mustis, verschaffte sich eine bedeutende Einnahme und der Genuß des Caffees breitete sich trotz dem mit einer ungeheuren Schnelligkeit über Europa aus. 1652 eröffnete der Grieche Pasqua in George Yard, Lombard Street (nach M'Culloch in St. Michael's-Alley, Cornhill, auf der Stelle wo jetzt das Virginia-Caffeehaus steht), das erste Londoner Caffeehaus und 1671 entstand das erste in Marseille. Im Ganzen mag die Production jetzt etwa 500 Mill. Pfund betragen, während sie vor etwa 150 Jahren schwerlich 10 Mill. Pfund überstieg. Im J. 1820 berechnete A. v. Humboldt die Consumption in Europa zu 150 Mill. Pfund im Werthe von 30 Mill. Speciesthaler, während der gegenwärtige Verbrauch von 250 Mill. Pfund vielleicht den Werth von 28 Mill. Speciesthaler noch nicht erreicht. Woher stammt der Gebrauch, Caffee zu trinken, wer entdeckte den köstlichen Stoff? Wir wissen es nicht. Die sichersten Nachrichten darüber finden wir in dem Werke des Scheikh Abd-Alkader Ebn Mohammed vom J. 1566, welches uns Sylvestre de Sacy in seiner Chrestomathie Arabe mitgetheilt hat, und welches den Titel führt: „Die Stütze der Unschuld in Bezug auf die Geseßlichkeit des Caffees.“

Danach führte im Anfange des 15. Jahrh. der sehr gelehrte und fromme Scheikh Djemal-eddin-Ebn-Abou-alsaggar das Caffee trinken in dem in neuerer Zeit politisch so bedeutend gewordenen Aden ein, von wo es sich bald nach Mekka und Medina verbreitete. Er selbst war mit diesem Getränke in Abyssinien bekannt geworden, wo es seit undenklichen Zeiten gebräuchlich war. Die gemeine Meinung, daß der Caffee ursprünglich in Arabien heimisch sey, ist also ganz falsch.

Man trank damals ebenso oft eine Abkochung der gerösteten Schaalen, als der nach dem arabischen Worte Bounn so genannten Bohnen. Das Getränk hieß in beiden Fällen Kahwa. Weise Leute, wie z. B. Tadjeddin = Ebn = Jacoub, empfahlen schon damals kaltes Wasser zum Caffee zu trinken, um der dem Genuße folgenden Schlaflosigkeit vorzubeugen. Indesß war dieses gerade dem Grunde der Einführung des Caffees zuwider. Man wollte sich nämlich durch denselben während der heiligen Nächte zum Gebete wach erhalten. So wurde der Caffee anfänglich vorzugsweise beim Gottesdienste in einer kleinen Schaale aus einer großen braunen Kanne geschöpft und herumgereicht, und so erklärt es sich leicht, weshalb dieses Getränk für einige muhamedanische Orthodore sogleich ein Gegenstand der Anfeindung und überhaupt ein Gegenstand sehr gelehrter theologischer Untersuchungen werden konnte. Die Gegner des Caffees gingen selbst so weit, zu behaupten, daß die Gesichter derer, welche Caffee getrunken, am Tage der Auferstehung noch schwärzer als der Caffeesatz erscheinen würden. Da aber die Frauen nach dem Koran überhaupt nicht ins Paradies kommen, so können sie ohne Furcht im Genuße ihres Lieblingsgetränkess schwelgen.

Nach den übrigen von Abd = Alkader = Ebn = Mohammed mitgetheilten Nachrichten ergibt sich übrigens, daß in Abyssinien der Gebrauch des Caffeeetrinkens über die Zeit der historischen Erinnerungen hinaus liegt und daß auch in Arabien der Caffee nur ein der Wirkung nach ähnliches Getränk den Casta, von den Blättern des Cat (Celastrus edulis Forskael) verdrängte, dessen Genuß ebenfalls ohne Kunde seines Ursprungs von den Vätern ererbt war.

Als die Spanier zuerst in Mexico landeten, wurden sie mit einem dort seit undenklichen Zeiten einheimischen Getränke bekannt, welches die Mexicaner Chocollatl nannten und aus den Saamen eines Baums bereiteten, der bei ihnen Cacahoaquahuitl, Cacahoa = Baum hieß. So weit die spanische Herrschaft sich späterhin ausdehnte, so weit hat sich auch der Gebrauch des Chocoladetrin-

fens verbreitet, und das übrige Europa hat seinen reichlichen Antheil an diesem neuen Getränke gefordert.

Im Anfange des 17. Jahrhunderts wurden einer russischen Gesandtschaft nach China für ihre prachtvollen Zobelpelze sorgfältig verpackte getrocknete grüne Blätter als Gegengeschenk gegeben, und selbst trotz ihres Protestirens gegen so unnütze Waare aufgedrungen. Aber als sie dieselbe nach Moskau brachten und vorschriftsmäßig bereiten ließen, fand der Thee, denn das war es, gleich großen Beifall. Fast um dieselbe Zeit versuchte die holländisch-ostindische Compagnie, Salbey, den man damals ähnlich wie jetzt den Thee genoß, nach China zu verhandeln, und erhielt dafür als Aequivalent chinesischen Thee. 1664 glaubte die englisch-ostindische Compagnie dem Könige von England mit 2 Pfund Thee ein glänzendes Geschenk zu machen. Der Gebrauch des Thees als Getränk verliert sich in China in die frühesten Zeiten und die Sagen erzählen schon im 3. Jahrhundert mit Bestimmtheit davon. Die älteste chinesische Sage erinnert auffallend an den Grund der Einführung des Caffee-trinkens in Arabien. Sie erzählt: Ein frommer Eremit, der bei Wachen und Gebet oftmals vom Schlafe überrascht worden war, so daß ihm die Augen zufielen, schnitt sich, in heiligem Eifer gegen das schwache Fleisch zürnend, die Augenlider ab und warf sie auf die Erde. Aber ein Gott ließ aus denselben den Theestrauch aufwachsen, dessen Blätter noch die Form eines mit Wimpern besetzten Augenlides zeigen und die Gabe besitzen, den Schlaf zu verscheuchen. Als die Europäer den Thee kennen lernten, war er schon im ganzen südöstlichen Asien allgemein verbreitet, und Europa blieb nicht lange hinter seinen Lehrmeistern zurück. Zur See werden jetzt jährlich etwa 50 Mill. Pfund aus China ausgeführt, über Riächta gegen 10 Mill., nach Thübet, Indien u. zu kommen vielleicht nahe an 30 Mill. In China und Japan selbst werden sicher 400 Mill. Pfund consumirt, so daß die Gesamtproduction mit 500 Mill. Pfund gewiß nicht allzu hoch angeschlagen ist.

Mit derselben Leidenschaft, mit welcher der Chinese seinen Thee genießt, erfreut sich der Brasilianer und fast die ganze Bevölkerung von

Südamerica am Maté oder Paraguay-Thee, den Blättern einer brasilianischen Stechpalme (*Ilex paraguayensis*), welcher unter Umständen mit dem Camini, den Blättern der Cassine Gongonha oder mit der Guarana, einer Art von Caffee aus den Saamen der *Paullinia sorbilis* bereitet, vertauscht wird. Auch der Gebrauch des Maté ist seit undenklichen Zeiten in Brasilien einheimisch.

So sind diese Getränke überall zu nothwendigen Lebensbedürfnissen geworden, überall ist der Anfang ihres Gebrauchs in mythisches Dunkel gehüllt, überall hat der Mensch, nicht etwa durch vernünftige Ueberlegung, durch Kenntniß der Eigenschaften und Wirkungen, durch Vergleichung derselben mit schon bekannten Nahrungstoffen geführt, sondern gleichsam instinctmäßig diese Getränke in die Zahl seiner täglichen Bedürfnisse aufgenommen.

Bei der großen Wichtigkeit des Stoffes selbst und bei dem Interesse, welches die eben angedeutete Betrachtung erregen mußte, hat denn die Chemie versucht, in wie weit sie zur Aufklärung dieser seltsamen Erscheinung beitragen könnte. Das Resultat ist gegen alle Erwartung ausgefallen und hat das Räthsel nur noch mehr verwirrt. D u d r y fand im Thee einen in feinen weißen Nadeln krystallisirenden Stoff, den er Thein nannte, und der etwa  $\frac{1}{2}$  Proc. des Thees ausmacht. Früher schon 1820 hatte R u n g e im Caffee eine Substanz entdeckt, deren zarte seidenglänzende Krystalle kaum zu  $\frac{1}{3}$  Proc. im Caffee enthalten sind. Runge nannte sie Caffein. Ein Anderer fand im Cacao das Theobromin in geringer Menge, dann wies man das Thein im Maté, das Caffein in der Guarana nach und endlich zeigten die genaueren Untersuchungen, daß Thein und Caffein ein und derselbe Stoff seien, der sich von allen bekannten Pflanzenstoffen durch seinen außerordentlich großen Stickstoffgehalt auszeichnet, und daß Theobromin, wenn nicht vielleicht identisch mit denselben, doch sehr nahe verwandt sey. Muß es nicht im höchsten Grade auffallend erscheinen, daß ein wenn auch nur sehr geringer Gehalt eines und desselben eigenthümlichen Stoffes sich in allen diesen Getränken finden muß, welche so auffallend schnell zu nothwendigen Bedürfnissen der



ganzen bewohnten Erde geworden sind? Ein merkwürdiges Räthsel, von dessen Lösung wir noch um so entfernt sind, da von Aerzten und Chemikern angestellte Versuche bis jetzt keine Andeutung einer besondern Wirkung nach dem Genuße größerer Mengen reinen Theins erkennen lassen, der Stoff also ohne auffallende Wirkung auf die thierische Deconomie erscheint.

Ich kehre nach dieser Abschweifung, die der Hauptfrage ohnehin nicht so fremd ist, wieder zu meiner Aufgabe zurück. Der Mensch bedarf also zu seiner Nahrung zunächst dreier stickstoffreicher Substanzen, des Faserstoffs, Käsestoffs und des Eiweißes, und diese findet er nicht nur im Thierreich, sondern auch im Pflanzenreich allgemein verbreitet. Er verbraucht ferner zur Unterhaltung der Respiration und dadurch der Wärme eine gewisse Menge stickstofffreier Substanzen, welche ihm außer im Fette der Thiere im reichsten Maasse von den meisten und verbreitetsten Pflanzenstoffen geboten werden.

Sehr leicht erklären sich uns nun einige der auffallendsten Erscheinungen in der Ernährungsweise des Menschen und der Thiere. Jägervölker und fleischfressende Thiere bedürfen einer großen Menge ihrer gewöhnlich fettarmen Nahrung. Durch angestrenzte körperliche Thätigkeit müssen sie diese stickstoffhaltige Nahrung erst in zwei Bestandtheile zerlegen, einen, der sämmtlichen Stickstoff, einen andern, der einen Theil des Kohlen- und Wasserstoffs enthält, und diesen letztern verwenden sie dann für die Respiration, da bei der Unverbrennlichkeit des Stickstoffs stickstoffhaltige Substanzen dazu untauglich sind. Eben darin findet auch die unruhige, rastlos thätige Lebensweise des reisenden Thiers wie des Jägers ihre Erklärung, indem sie nur durch heftige Anstrengungen des Körpers so viel der stickstoffhaltigen Nahrung zersetzen können, um für den Respirationprocess das nöthige Material zu schaffen. Aber auch die große Masse von Nahrung, die eine solche Lebensart erfordert, ist dadurch leicht erklärt, zumal da meist viel mehr thierisches Leben vernichtet wird, als unmittelbar dem Nahrungsbedürfniß entspricht. Aus beiden Gründen bedarf das

reisende Thier wie das Jägervolk ein ausgedehntes Areal zu seiner Existenz und bedingt eine sehr dünne Bevölkerung.

Die Viehzucht bildet hier den Uebergang, indem der Mensch hier die Hausthiere benutzt, um in den Bestandtheilen der Milch und in dem reichlichen Fette der Hausthiere, welches den wilden Thieren fast ganz abgeht, sich neben der Fleischspeise auch mit stickstofffreien Bestandtheilen zu versehen.

Die zweckmäßigste Lebensweise führt aber das verständige Ackerbau treibende Volk, welches seine Nahrungsmittel ganz in dem Verhältnisse mischt, wie sie die Natur dem Säugling in der Milch gemischt hat. Diese enthält nämlich in dem Käsestoff die stickstoffhaltigen Nahrungsmittel, in der Butter und dem Milchzucker die stickstofffreien Respirationsmittel im richtigsten Verhältnisse. Darüber hinaus finden wir die Extreme in den Völkern, welche, wie die ostindischen Stämme, die Negervölker und die Bewohner einiger europäischen Landstriche, ganz von Reis, Bananen, Kartoffeln und dergleichen Pflanzenstoffen leben, in welchen nur wenig stickstoffreiche Bestandtheile vorkommen. Daher die ungeheuern Mengen, welche diese Völkerschaften zu sich zu nehmen gezwungen sind, um aus der Masse der Respirationsmittel die nöthige Menge der wirklichen Nahrungsmittel zusammenzufuchen. Diesen Völkern treten unsere ganz von Pflanzen lebenden Hausthiere und die übrigen Pflanzenfresser an die Seite, welche ihr ganzes Leben mit Fressen und Schlafen zubringen und große Massen zu sich nehmen müssen, weil nur verhältnißmäßig geringe Mengen von wirklicher Nahrung darin enthalten sind. Endlich finden wir noch in den sämtlichen Polarländern den übermäßigen Genuß von Fett als unzertrennlich mit der Lebensart in diesen Klimaten verbunden. Auch hier erklärt sich uns dieser Naturtrieb gar leicht aus den vorherigen Betrachtungen. Der Mensch muß hier, um leben zu können, größere Mengen von Wärme produciren und bedarf dazu auch größerer Mengen von Brennmaterial; dazu eignet sich kaum eine Substanz so gut, als das fast ganz allein aus Kohlen- und Wasserstoff bestehende Fett der Thiere.

So hätten uns unsere Betrachtungen alle dahin geführt, anzu-

erkennen, daß die ganze Thierwelt zunächst von der Pflanzenwelt lebt, entweder unmittelbar durch die Pflanzennahrung, oder mittelbar, indem die Pflanzenfresser die eigentlichen Nahrungsstoffe aus den Pflanzen für die Fleischfresser sammeln, die stickstofffreien Respirationsmittel aber als Fett ablagern. Aber hier finden wir keinen Abschluß und die Frage wirft sich uns von selbst auf, wovon lebt denn die Pflanze?

Die Beantwortung dieser Frage umfaßt den Gegenstand der lebhaftesten Debatte, welche in neuerer Zeit in der Wissenschaft geführt worden ist, sie umfaßt die Theorie des wichtigsten Gewerbes, welches der Mensch erfunden hat, nämlich des Ackerbaues. Die richtige Beantwortung dieser Frage findet sich schon theilweise in der Mitte des vorigen Jahrhunderts bei Pflanzenphysiologen und Chemikern, wurde seitdem immer genauer von Einzelnen entwickelt, aber erst in neuerer Zeit durch Liebig mit einer Lebendigkeit und Klarheit geltend gemacht, daß sie sogleich einen lebhaften allgemeinen Kampf erregte, der damit endigen wird, daß die richtige Grundlage allgemein anerkannt und als neu gefundener Buchstabe dem ABC der Wissenschaft hinzugefügt wird.

Zunächst müssen wir hier fragen, woraus besteht die Pflanze? Sehen wir vorläufig, wie wir auch beim Thiere gethan, von den unorganischen Bestandtheilen, den Erden und Salzen, ab, so ist die Antwort schon gegeben durch die beiden oben aufgestellten Reihen. Der Körper der Pflanze aber ist aufgebaut aus stickstofffreien Bestandtheilen, nämlich aus Zellstoff und Pflanzengallerte, welche mit den anderen Stoffen, Zucker, Gummi, Stärkemehl ganz gleich zusammengesetzt sind und sich von den Fett- und Wachsorten nur durch ein geringeres Verhältniß des Sauerstoffs in Letzteren unterscheiden. Daneben aber bedarf die Pflanze der stickstoffhaltigen Bestandtheile nicht sowohl um ihren Körper aufzubauen, sondern um den chemischen Proceß zu veranlassen, durch welchen die Umbildung der aufgenommenen Nahrungsstoffe erfolgt. Die Frage nach der Ernährung der Pflanze umfaßt also die Frage nach dem Ursprunge des Kohlenstoffs und Stickstoffs, indem für Wasserstoff und Sauerstoff durch Wasser

und atmosphärische Luft genügend gesorgt ist. Die bisherige allgemein geltende Ansicht ging nun dahin, daß die Pflanze ihren Kohlenstoff und Stickstoff dem Dünger oder dem Humus des Bodens entnehme.

Alle Thier- und Pflanzenkörper gehen nämlich, sobald sie todt sind, in einen Zersetzungsproceß über, durch welchen sie früher oder später in Kohlensäure, Ammoniak und Wasser verwandelt, sich in die Atmosphäre verlieren. So lange aber dieser Zersetzungsproceß noch nicht vollständig beendigt ist, bleibt noch ein freilich schon veränderter Rückstand mit brauner oder schwarzer Farbe, den man im Anfange der Zersetzung Dünger, gegen das Ende derselben Humus oder Baum-erde nennt. Es ist ein complicirtes Gemisch gar mannigfacher Zersetzungsproducte. Man argumentirte nun so: Kohlenstoff und Stickstoff sind reichlich im Humus vorhanden; auf einem Boden, der reich an Humus ist oder gut gedüngt wird, gedeihen Pflanzen besser, als auf einem humusarmen, also ist Humus die Quelle des Kohlenstoffs und Stickstoffs der Pflanzen. Diesem ganzen Râsonnement fehlt aber die Schlußkraft.

Es gab eine Zeit auf unserer Erde, in welcher noch keine Vegetation die feste Rinde bedeckte, in welcher kein Thier lebte, in welcher kein Humus vorhanden seyn konnte. Auf diesem humusleeren Boden entwickelte sich allmählig eine Vegetation in so großer Masse, in so riesiger Ueppigkeit, daß dieselbe, durch spätere Erdrevolutionen begraben und uns aufbewahrt, einen höchst wesentlichen Platz in dem Haushalte der heutigen Menschheit einnimmt, ich meine die Vegetation einer der ältesten geognostischen Formationen, der Steinkohlenperiode. Der jährliche Verbrauch der Steinkohle in Europa beträgt über 677,500,000 Centner und die Geognostie weist nach, daß selbst bei steigendem Verbrauche der Borrath noch für 500 Jahre sicher ausreicht. Ein solcher Borrath entspricht aber 240,500,000,000 Centnern Kohlenstoff, den diese Pflanzen offenbar nicht dem humusleeren Boden der Urzeit entnommen haben konnten. Jenes falsche Râsonnement setzt nämlich stillschweigend folgende Hypothese voraus:

„Es giebt auf der Erde eine bestimmte Quantität organischer

Substanz, welche zwischen Pflanzen- und Thierreich circulirt, das absterbende Thier dient der Pflanze als Nahrung, und die entwickelte Pflanze wieder dem Thiere.“

Das könnte nun auch ganz gut der Fall seyn, wenn der Verwesungsproceß nicht dazwischenträte, durch welchen doch ohne Frage fortwährend mindestens ein Theil der organischen Substanz dem angeblichen Kreislaufe entzogen, und als unorganische Verbindung, als Kohlensäure und Ammoniak, in die Atmosphäre verflüchtigt wird. Im Verlaufe der Jahrtausende müßte aber auf diese Weise sämtliche angeblich mit der Erde zugleich geschaffene organische Substanz längst verbraucht seyn. Wir finden aber gerade das Gegentheil. Sowohl im Verlaufe der großen geognostischen Perioden als auch im Verlaufe der mit dem Menschen beginnenden Geschichte der Erde zeigt sich uns dort von Periode zu Periode, hier von Jahrhundert zu Jahrhundert eine immer größere Fülle des organischen Lebens, eine fortwährende Vermehrung der Thier- und Pflanzenwelt. Woher stammt diese, wenn es nicht einen Proceß giebt, durch welchen die unorganische Substanz übergeführt wird in den Kreislauf des Organischen? Auf der andern Seite können wir leicht überschlagen, welche ungeheure Mengen von Ammoniak und Kohlensäure sich durch Athmung und Verbrennungsproceße, aus der Verwesung so vieler Milliarden von Thier- und Pflanzenkörpern und durch die fortwährenden Ausströmungen der großen Vulcane in der Luft seit Jahrtausenden müßte angehäuft haben, während in der That das Ammoniak in verschwindend kleinen Mengen, die Kohlensäure in einem bestimmbaren, aber sehr geringen Antheil in der Atmosphäre sich befindet. Es muß also ein ganz gesetzmäßiger Abfluß Statt finden, durch welchen ebenso der Atmosphäre jene Stoffe wieder entzogen und der organischen Welt wieder einverleibt werden. Und wie im Großen können wir dasselbe im Kleinen an Welttheilen und immer kleineren Gebietsgrößen nachweisen.

Die Pampas von Südamerica hatten zur Zeit ihrer Befiznahme durch die Spanier dieselbe dürstige Steppenvegetation, wie noch jetzt, soweit sie nicht in der nächsten Nähe der Städte und durch

die Verwilderung der großen Pampasdistel und der Artischocke verändert ist; dieselbe dünne Bevölkerung, dieselben einheimischen Thiermengen wie noch heute durchstreiften diese öden Ebenen. Die Spanier führten das Pferd und das Rindvieh ein und diese vermehrten sich in unglaublich kurzer Zeit in solchem Maaße, daß allein Montevideo jährlich 300,000 Stierhäute ausführt, daß die Kriegszüge des General Rosas viele Hunderttausende von Pferden kosteten, ohne daß auch nur im Geringsten eine Abnahme merklich wurde. Das einheimische organische Leben und seine Masse hat sich seit der Entdeckung durch die Spanier also nicht vermindert, sondern bedeutend vermehrt, und dabei sind Millionen Pfunde von Kohlenstoff und Stickstoff zu organischen Substanzen verbunden durch den Handel mit Ochsenhäuten ausgeführt, ohne daß das Land den geringsten berechenbaren Ersatz an organischen Stoffen erhalten hätte. Woher können diese Massen anders stammen, als aus der Atmosphäre? — Wenn wir alle übrigen Bestandtheile des Thees vernachlässigen, so führt doch China mit dem halben Procent Thein alle Jahre über 300,000 Pf. Stickstoff aus, ohne dafür irgend namhaften Ersatz wieder zu erhalten. — Von dem in gutem Stande erhaltenen Walde gewinnen wir jährlich für den Morgen ohngefähr dritthalbtausend Pfund trockenes Holz, welche etwa 1000 Pfund Kohlenstoff enthalten. Aber wir düngen den Waldboden nicht, und sein Gehalt an Humus, weit entfernt, erschöpft zu werden, nimmt vielmehr von Jahr zu Jahr durch Windbruch und Blattfall bedeutend zu. — Auf den für jedes Vieh unübersteiglichen Alpen der Schweiz und Tyrols mäht der Wildheuer alljährlich seine bestimmte Menge Gras, ohne dem Boden auch nur das Allergeringste an organischer Substanz wieder zurückzugeben. Woher stammt dieses Heu, wenn nicht aus der Atmosphäre? Kohlenstoff und Stickstoff bedarf die Pflanze, und in Südamerica, im Walde auf der wilden Alpe giebt es für sie keine Möglichkeit, sich dieser Stoffe zu bemächtigen, als vermittelst des Ammoniaks und der Kohlensäure der Atmosphäre. — Die Provinzen Nord- und Südholland, Friesland, Gröningen und Dronthe führen alljährlich mit ihrem Käse etwa