

Die
Landwirthschaft

wissenschaftlich bearbeitet

von

J. G. Büttner,
Pastor zu Schleck in Kurland.

Erstes Heft.

Mitau,
gedruckt bei J. F. Steffenhagen und Sohn.

1857.

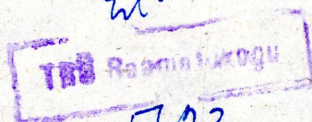
Der Druck wird gestattet,

unter der Bedingung, daß nach Bedingung desselben die gesetzlich bestimmte Anzahl von Exemplaren dem Rigaschen Censur-Comité vorgefellt werde.

Riga, den 5. October 1856.

Censur C. Kästner.

ht.



5623

V o r r e d e .

Achtzehnhundert und funfzehn fing ich an eine Landwirthschaft zu schreiben, unter dem Titel:

Ansichten und Vorschläge über die Landwirthschaft Kurlands; erstes Heft gedruckt in Jena 1818; Zweites Heft 1823; Drittes Heft 1824.

Dieses wurde zwar mit Beifall, von den praktischen Landwirthen aufgenommen, allein es fand sich kein Verleger dazu, ich mußte es darum auf meine Kosten drucken lassen; es weiter fortzusetzen, war jedoch unausführbar, weil es mehr Geldaufwand forderte, als ich daran zu verwenden vermochte. Da nun aber jetzt einige Freunde der Landwirthschaft sich an mich gewandt haben, mit der Neußerung ich möge eine neue Auflage des Werkes besorgen, so habe ich mich daran gemacht es umzuarbeiten, und überreiche hier dem Publiko diese Einleitung, um zu erfahren, ob es mit solchem Beifall wird aufgenommen werden, daß es der Mühe lohnt, das Werk fortzusetzen und durchzuführen.

J. G. Büttner.

E i n l e i t u n g.

Das Wahre ist Gott ähnlich; es erscheint nicht unmittelbar, wir müssen es aus seinen Manifestationen errathen. G ö t t e.

Ich werde mich bemühen die Offenbarungen des Wahren in der Natur dem Leser vorzulegen. J. G. Büttner.

§ 1.

Der Zweck der Landwirthschaft ist das, was erforderlich ist zum körperlichen Wohlsein des Menschen, Nahrung, Kleidung, Schutz vor böser Witterung 2c. in möglichster Fülle und Güte hervorzubringen.

Dadurch wird noch ein zweiter eben so wichtiger Zweck erreicht, nämlich geselliges Wohl begründet und Geistesbildung möglich gemacht; denn wo die Menschen ängstlich für Nahrung, für Erhaltung des Körpers zu sorgen haben, da werden die Freuden des geselligen Lebens sehr gestört, und wo nicht alle Lebensbedürfnisse in solcher Menge herbeigeschafft werden, daß jeder einzelne sich darum nicht zu kümmern hat, womit er seinen Körper ernähren soll, da kann sehr wenig für Geistesbildung gethan werden. Hierin liegt der hohe Werth der Landwirthschaft, daß sie das schafft, was zum geselligen Leben unumgänglich nöthig ist.

Der Wege, auf welchen die Menschen zum erfolgreichen Betreiben der Landwirthschaft gelangen können giebt es zwei:

§ 2.

Erstens den der Erfahrung.

Die Erfahrung, Empirik, ist Kenntniß der Erscheinungen, welche in der Natur vorkommen, und die Folgen, welche aus diesen Erscheinungen hervorgehen. —

Dieses ist der erste Weg, den der Mensch einschlägt im Erlangen von Kenntnissen, daß ihn die Erfahrungen klug machen. — Sie zeigen ihm was er zu meiden hat, um Uebel und Leiden von sich abzuwenden und was er zu thun hat, um sich Freuden und Wohlsein zu schaffen.

Obschon nun dieser Weg, der Erfahrung in mancher Hinsicht sicher führt, so verläßt er uns doch, wenn die Umstände sich ändern, und andere Ursachen eintreten, welche die Wirkungen hervorbringen, wenn man die Ursachen nicht sieht, nicht kennt.

§ 3.

Zweiter Weg: wissenschaftliche Behandlung.

Die Ursachen zu erforschen, aus welchen die Wirkungen hervorgehen ist das Streben der wissenschaftlichen Behandlung eines Gegenstandes, und das Anwenden der erkannten Ursachen ist, daß man Grundsätze für's Handeln aus den erkannten Ursachen herleitet.

Ein sicheres Gehen in allen Unternehmungen, also auch in der Landwirthschaft hängt davon ab, ob das, was man als Ursache angenommen hat, wahr ist; oder nicht, denn

Irrthum führt auf einen Irrweg, und dieser nicht dahin, wohin man gelangen will.

2) Es hängt das sichere Gehen davon ab, ob die Grundsätze richtig aus den erkannten Ursachen gefolgert sind. —

Darum muß der Landwirth sein Fach wissenschaftlich betreiben, damit er die Ursachen klar erkenne, und sich richtige Grundsätze aus den Ursachen herzuleiten vermag.

§ 4.

Natur-Kräfte.

Die wichtigsten Wirkungen gehen hervor aus Naturkräften, und diese sind festen Gesetzen unterworfen, nach denen jene wirken. — Kennen wir also die Naturkräfte und Naturgesetze, so kennen wir die Ursachen der Wirkungen in der Natur und vermögen alsdann

aus dieser Kenntniß uns sichere und feste Grundsätze zu entlehnen. —

§ 5.

Mit dem Auffuchen der Naturkräfte und Naturgesetze beschäftigen sich folgende Naturwissenschaften :

- 1) *Mechanik*, welche sich beschäftigt mit dem Auffuchen der Gesetze, nach welchen die Kräfte vertheilt sind bei der Bewegung.
- 2) *Die Physik* beschäftigt sich mit dem Auffuchen der Kräfte und Gesetze, denen die Elemente im allgemeinen unterworfen sind.
- 3) *Die Chemie* beschäftigt sich mit dem Auffuchen der Kräfte und Gesetze, denen die Elemente in Betreff ihrer Zusammensetzung unterworfen sind.
- 4) *Physiologie* beschäftigt sich mit dem Auffuchen der Kräfte und Gesetze, denen die lebenden Körper in Betreff ihres Lebensprozesses unterworfen sind. —

In diesen vier Wissenschaften liegen die Fundamente für das wissenschaftliche Betreiben der Landwirthschaft :

Denn das Anfertigen der Instrumente und Maschinen muß der Landwirth entnehmen aus der Mechanik.

In sofern er es mit den Elementen zu thun hat, muß er sich die Erkenntniß für seine Grundsätze nehmen aus der Physik und Chemie.

In sofern er es mit Pflanzen und Thieren zu thun hat, muß er sich die Grundsätze fürs Behandeln der lebenden Wesen entnehmen aus der Physiologie.

§ 6.

Die Erkenntniß, daß die Wirkungen in der Natur hervorgehen aus Naturkräften und die Naturkräfte festen Gesetzen unterworfen sind, führt zu folgenden Grundsätzen. —

§ 7.

Erster Grundsatz.

Gegen ein Naturgesetz handelt kein irdisches Wesen ungestraft! Die geringste Strafe ist Mißlingen des Unternehmens. — Kennt also ein Mensch die Gesetze nicht und er handelt gegen sie aus Unwissenheit, so kann es nicht fehlen, daß ihm seine Unternehmungen mißlingen.

§ 8.

Zweiter Grundsatz.

Treues Befolgen der Naturgesetze führt zum sicheren Gelingen des Unternehmens. —

Daraus folgt: Je bekannter der Mensch mit den Naturgesetzen wird, um so mehr ist er vermögend auf glücklichen Erfolg seiner Unternehmungen zu rechnen und seine Landwirthschaft stark zu heben, wenn er den Naturgesetzen mit Nachdenken folgt.

§ 9.

Dritter Grundsatz.

Genauere und tiefere Kenntniß der Natur befähigt den Menschen, die Natur zu beherrschen.

- 1) Genauere und tiefere Kenntniß der Elemente ihrer Kräfte, Eigenheiten, zc. befähigt ihn die Elemente in seine Gewalt zu bringen, so, daß er für den unwissenden Menschen Wunder leisten kann, denn die Elemente sind die mächtigsten Arbeiter auf Erden.

Der durch die Naturwissenschaften gebildete Mensch, zwingt das Feuer das harte Eisen weich zu machen, daß er solches nach seiner Willkühr behandeln kann.

Er zwingt den Dampf, daß der ihm den Wagen auf der Erde mit der Schnelligkeit des Vogelfluges und das Schiff gegen den Wind treibt.

Zwingt den Blitz (die Electricität) unter dem Meere weg, die Schriftzüge zu seinem Freunde im Augenblick zu bringen. —

- 2) Tiefe Kenntniß der Pflanzen, ihrer Eigenheiten, 2c. befähigt den Menschen diese mit glücklichem Erfolge anzubauen, selbst im ungünstigen Climate.
- 3) Tiefe und genaue Kenntniß der Thiere, ihrer Eigenheiten, Naturtriebe (Instinkte) befähigt ihn, die Hausthiere mit glücklichem Erfolge zu erziehen, zu behandeln, und von ihnen den größten Nutzen zu beziehen, und die wilden Thiere, auch die unbändigsten und furchtbarsten zu überwinden, ja sie zu zähmen. —

§ 10.

Physiologie.

Wir Landwirthe haben es mit lebenden Wesen, Pflanzen und Thieren zu thun, darum ist die Physiologie die wichtigste Wissenschaft für uns und wir wenden uns erstlich zu dieser; — Der erste und wichtigste Abschnitt in dieser, aus dem wir eine Menge Folgerungen ziehen müssen, ist:

**Leistungslehre über die Naturkörper in der
Haushaltung der Natur.**

§ 11.

Das Treiben der Physiologie hat zu der Erkenntniß geführt, daß in der Haushaltung der Natur die sämtlichen Naturkörper als eine zusammenhängende Kette erscheinen, in welcher jedes einzelne Glied nicht nur für sich bestehen, sondern noch viel für andere Glieder der Kette zu leisten hat, was zur Erhaltung der andern Glieder nöthig ist. Wir wollen uns nur mit den Leistungen der vier Naturreiche bekannt machen. —

§ 12.

Leistungen des Steinreichs.

Das Steinreich, die Erde giebt den Wohnort für alle auf der Erde lebenden Wesen.

§ 13.

Leistungen des Elementarreichs.

Dieses Reich giebt die Materialien zur Erbauung der Pflanzen und Thierkörper, denn die Chemie hat gezeigt, daß die

Pflanzen und Thierkörper aus den 4 Elementarstoffen bestehen, welche wir in der Athmosphäre finden, aus Kohlen-, Wasser-, Sauer-, Stickstoff. —

§ 14.

Leistungen des Pflanzenreichs.

Die Raubthiere leben von andern Thierkörpern, von den Pflanzenfressern, diese leben von Pflanzenkörpern, also sind alle Thiere Schmarozer, Parasiten, das sind Wesen, welche von dem leben, was die andern für sich bereitet haben zur Erhaltung und zum Bestehen ihres eigenen Körpers. —

§ 15.

Prüfen wir nun, wovon die Pflanzen leben, so finden wir

- 1) wirkliche Schmarozer, nämlich solche, welche von dem lebenden Nahrungsstoffe anderer lebenden Wesen zehren, z. B. bei uns Misteln, *Viscum*, *Loranthus*, welche mit ihren Wurzeln im Splinte der Bäume stecken und von Baumsaft als Nahrung aufnehmen. In den heißen Ländern giebt es hunderte von solchen Schmarozerarten.

§ 16.

- 2) Prüfen wir, wovon die Culturpflanzen und andere vollkommene Pflanzenarten leben, so finden wir, daß sie durchaus Moder, Dünger verlangen, wenn sie kräftig wachsen sollen. — Nun aber besteht der Moder aus verfaulten Pflanzen und Thierkörpern, also auch aus Stoffen, welche jene abgestorbene und vermoderte Pflanzen für sich bereitet haben. — Mithin sind die höher gestellten Pflanzen auch Schmarozer, welche, wie viele Thierarten von Aesern sich nähren.

§ 17.

Dabei bildet sich die Frage: Wo kam das her, was die zu Moder verfaulten Pflanzen zu ihrer Ernährung bedurften? und woraus sie ihren Körper erbauten?

§ 18.

Das, woraus die Körper der Pflanzen und Thiere bestehen und was sie zur Bildung ihres Körpers bedürfen, wollen wir nennen Lebensmaterial.

§ 19.

Wer bildet, und wo wird dieses Lebensmaterial gebildet? Die Thiere können es nicht bilden, denn sie können nicht von Erde, Wasser und Luft allein leben, sondern bedürfen durchaus einer Nahrung, einer Speise, eines Stoffes, der aus schon gebildetem Lebensmaterial besteht, nämlich aus Pflanzen- oder Thierkörpern.

Also können es nur die Pflanzen sein, welche das Lebensmaterial bilden. — Aber welche Junst, welche Gattung, welche Art? denn es giebt ja unter ihnen auch Schmarozer. —

Um uns darüber zu verständigen, müssen wir in die Botanik hineingehen.

§ 20.

Eintheilung der Pflanzen.

Sie werden darnach eingetheilt in Hauptabtheilungen, wie sie aus den Saamenkörnern hervorkeimen in Di coty ledonen, Monocotyledonen, A cotyledonen. —

1. Abtheilung Dicotyledonen. (Zweilappige.)

Das Saamenkorn dieses besteht aus 2 Hälften, 2 Saamenlappen, Cotyledonen, z. B. Kürbiskörner 2c. Zwischen diesen Saamenlappen liegen als Keime:

- 1) Der Kronen- oder Stammkeim, der nach Innen gewandt ist, an dem man schon die Ansätze zu Blättern sieht, der darum Blättchen genannt wird.
- 2) Der Wurzelkeim, der nach Außen gewandt ist, und die Form eines Schnabels hat, darum Schnäbelchen genannt wird.

Es ist sichtbar an den Eicheln, Nüssen, Kürbissen 2c. in deren Spitze er steckt. Dieser Wurzelkeim wendet sich immer zum

Mittelpunkt der Erde hin und dringt in die Erde hinein, und schiebt das Saamenkorn aus der Erde heraus an die Luft. — Da wird die Schale abgestoßen, die beiden Lappen legen sich auseinander und bieten ihre Oberfläche der Sonne dar, was man an Kürbissen, Gurken, Kohl zc. am besten sehen kann. Zu diesen gehören folgende Zünfte.

- 1) Alle Baum- und Straucharten (Palmen ausgenommen).
- 2) Alle Schotengewächse, Leguminosen, Bohnen, Erbsen, Wicken, Klee.
- 3) Cruciaten, Kreuzblumen, die 4 Blumenblätter haben, welche ein Kreuz bilden, z. B. Kohl, Rüben, Senf zc.
- 4) Labiaten, Lippenblumen, welche eine Blüthe haben, die oben wie ein Helm und unten wie eine Lippe gebildet ist. z. B. Salvei, Münzen, Taube-Nesseln (Lamium) zc.
- 5) Compositen, bei denen die kleinen Blüthchen in einen großen Kopf zusammengedrängt und von einem grünen Kelche umschlossen sind, z. B. Sonnenblumen, Georginen, Asters, Löwenzahn, Disteln zc.
- 6) Tubifloren Röhrenblumen, Primeln, Stechapfel, Nachtschatten, Glockenblumen. —
- 7) Umbellifloren Doldengewächse, Carotten, Pasternaken, Dill, Kümmel zc.
- 8) Peporiferen, Saftfrüchtige Kürbisse, Melonen, Stachel- und Johannisbeeren zc. Ihre Saamenkörner sind von Saft und Schleim umhüllt.
- 9) Rosaceen, Rosenblüthige, z. B. Rosen, alle Garten-Obstarten, Erdbeeren, Himbeeren zc. Sie haben 5 Blütheblätter und noch eine große Menge anderer Zünfte.

NB. Von einigen dieser Zünfte kommen die Saamenlappen nicht an das Tageslicht, sondern bleiben in der Erde, z. B. Bohnen, Erbsen, Nüsse, Eichel, aber ihre Saamenlappen gehen doch auseinander, so daß Luft zwischen diese hineindringen kann. Diese muß man ja nicht mit der folgenden Abtheilung verwechseln.

§ 21.

2. Abtheilung Mono cotyledonen. (Einlappige.)

Das Korn besteht nicht aus zwei von einander gesonderten Hälften, sondern aus einem Stücke, über welches nur eine Furche, der Länge nach, läuft, so daß man zwei Hälften sieht, allein die Furche läuft nur der Tiefe nach, bis zur Hälfte in die Dicke des Kornes hinein, theilt also dieses nicht in zwei besondern Lappen, was man z. B. an Weizen- und Roggen-Körnern deutlich sehen kann. — An der Spitze des Kornes ist das Schnäbelschen; nach der Mitte hin gerichtet in der Furche liegt das Blättchen. Beim Keimen kommt erst das Schnäbelschen hervor und drängt in die Erde. Später sprengt das Blättchen die Haut der Furche und kommt als wirkliches Blatt, (nicht als Saamenlappen Cotyledone) an die Atmosphäre, um Sonnenlicht zu athmen. Weil bei diesen nur Ein Blatt hervorkommt, werden sie Einlappige Monocotyledonen genannt. Die Saamenlappen bleiben in der Erde und werden von der jungen Pflanze ausgesogen, so daß man später nur die Haut der Saamenkörner findet.

Zu diesen gehören:

- 1) Alle Gräser Glumaceae, also auch die Kornarten.
- 2) Alle Binsen Juncineae, die Stämme (das Hirn) dieser beiden Jünfte bleiben an der Erde, wachsen und breiten sich nach den Seiten hin, aus, und bilden darum Rasen.

Ferner gehören hierher:

- 3) Alle lilienartige Gewächse, Lilien, Tulpen zc.
- 4) Alle Zwiebelartigen.
- 5) Alle Orchisartige Orchideae.

Die Stämme (die Hirne) dieser Abtheilungen 3, 4, 5, bleiben in der Erde, breiten sich da aus, und treiben ihre Blätter und Blüthen an die Sonne, nicht aber den eigentlichen Stamm, (das Hirn). Nur Eine Junft derselben schießt ihren Stamm an die Sonne, das sind

- 6) die Palmen, Bewohner der heißen Zone.

§ 22.

3. Abtheilung Acotyledonen. (Unlappige.)

Der Saamen dieser ist so fein wie Staub. Es kommt aus dem Saamenskorn gleich die Pflanze selbst, z. B. die Pilze. —

Darum werden sie Lappenlose Acotyledonen genannt. — Es sind folgende Zünfte:

- 1) Alle Schimmel-Arten, Staupilze Conjomycetes.
- 2) Alle Pilze, Fungi Schwämme.
- 3) Alle Meerewächse, Tange, Algae.
- 4) Alle Flechten Lichenes.
- 5) Alle Moose Musci.
- 6) Alle Farrenkräuter Filices.

§ 23.

Die zu lösende Frage ist nun:

Welcher Zunft ist es aufgegeben, das Lebensmaterial aus den Elementarstoffen zu bilden?

Die beiden höheren Pflanzenzünfte, die Dicotyledonen und Monocotyledonen stehen den Thieren näher, sind Schmarotzer, bedürfen durchaus zu ihrem Gedeihen, des Moders, des Düngers, nämlich schon bereiteten Lebensmaterials. Darum kann es ihnen nicht als Leistung aufgegeben sein, Lebensmaterial zu bilden, ohne Hülfe des Moders, also der Speise. Das muß der niedern Abtheilung den Acotyledonen aufgegeben sein. —

Aber welcher Zunft aus diesen.

- 1) Den Pilzen nicht, das sind auch Schmarotzer, welche in fettem Mist, auf moderreicher Erde und auf und von den Wurzeln der Bäume leben. —
- 2) Die Farrenkräuter verlangen auch feuchten und fetten moderreichen Boden. —

Also bleiben nur die zwei Familien übrig, welche ganz ohne Moder gedeihen.

- 3) Die Flechten und Moose. Die Flechten setzen sich an harte Gegenstände, Steine, Felsen, Glas, auf elenden todten Sand zc. —

Mithin können sie nur von Wasser und Luft leben, denn der Felsen kann ihnen keine Nahrung reichen; dabei sind die Flechten Lichenes überaus hart und fest, meistens ist ihr Körper lederartig, und sie ertragen es willig zu vertrocknen, ohne das Leben zu verlieren, denn tritt günstige Bitterung, Regen ein, so leben sie auf und wachsen fort. Sie bilden die erste Moderschicht. In ihrem Moder gedeihen Moose, diese bilden schon mehr Moder, in welchem sich Gräser und alsdann andere Pflanzenarten setzen und gedeihen. Auch diese sind zähe und hart, vertragen Austrocknen und leben nach Regen wieder auf und wachsen fort. Der Sand wird überzogen von Flechten Cladonien, Cetrarien zc., dann vom Moose, und endlich von Kiefern *Pinus sylvestris*, deren Saaten sich in's Moos hineinsetzen, keimen und dann zu mächtigen Mastbäumen im elendesten Sande hervordachsen. — Später tränken und nähren Moose, besonders das Astmoos *Hypnum*, die Kiefern, denn das erhält den Boden feucht, läßt das Wasser nicht so schnell aus der Erde verdunsten, als wenn sie unbedeckt ist, und ziehen dabei aus der Atmosphäre Wasserdünste in Menge an, schlagen diese nieder und nehmen zugleich die in der Atmosphäre gebildete Kohlensäure auf, dadurch, daß sie nicht nur solche durch sich durchsinken lassen, sondern solche aus der Atmosphäre anziehen, und so zu den Wurzeln der Bäume hinleiten, welche gleich unter dem Moose ein dichtes Gewebe bilden. — In unsern Wäldern, wo das Moos ungestört bleibt, da machen im elenden Sande die Kiefern Jahrestriebe von 20—30 Zoll, dagegen in der Mark Brandenburg, wo sie das Moos wegharken mit allen abgefallenen Nadeln, da sind die Jahrestriebe $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll lang, so daß bei uns ein Baum, im mit Moos und Nadeln bedeckten Boden, in 100 Jahren eine Höhe von mehr als 100 Fuß erreicht, während dort im unbedeck-

ten Sande, das gesäete Bäumchen nur eine Höhe von 60 Zoll, circa 5 Fuß erreicht. So habe ich dort die Ansaaten gefunden. —

Wie nach Ehrenbergs Entdeckungen die Kreide-Berge durch Infusorien gebildet sind, so sind die bei uns Beste großen Hochmoore, lettisch Tihrusi, in Sibirien Weilengroße, russisch Tunduri, durch das winzige Sphagnum palustre Sumpfsmoos gebildet, welche hier 10 und mehr Fuß hohe Torflager und 10—12 auch mehr Fuß hohe Moosschichten abgelagert haben, wie es die in den Hochmooren gezogenen Gräben zeigen.

Diesen winzigen unbeachteten Gewächsen, ist also diese wichtigste der Leistungen in der Haushaltung der Natur, nämlich Lebensmaterial zu bilden, vorzugsweise aufgegeben.

Hieraus können wir uns die Lehre nehmen, wie wir auch das Kleinste und scheinbar Unbedeutendste in der Natur, nicht unbeachtet lassen müssen. —

§ 24.

Eine auffallende Erscheinung ist, daß, da alle Pflanzenarten Feinde aus dem Thierreiche haben, von den Flechtenarten nur einige, nämlich Cladonien vom Rindvieh in der Noth; Usneen von den Ziegen; und Cetrarien von den Rennthieren gefressen werden; aber die Flechten von keinem Insekte, und die Moose Musci, von gar keiner Thierart angegriffen werden, auch von keinem Insekte, obschon unter den Moosen viele sehr zartes Laub haben. — Wahrscheinlich damit sie in ihrer wichtigen Leistung, den Sand überziehen, und Moder schaffen, die großen Torflager bilden zu können, nicht gestört werden.

§ 25.

Folgerung.

Weil die Pflanzen das Lebensmaterial schaffen müssen für die Thiere und ihre eigenen Nachkommen, darum dürfen sie das Lebensmaterial, welches sie producirt haben, nicht wie die Thiere, in die Elementarformen, Kohlensäure, Wasser, Luft zurück verwandeln, sondern müssen es ablagern zu einem Magazin, theils

für die Thiere als Speise, das Laub, die Früchte und Wurzeln, theils für ihre eigenen Nachkommen, nämlich sie müssen Moderlager bilden für die Pflanzen späterer Zeit, welche aus den verfaulten Pflanzentheilen ihre Nahrung beziehen.

§ 26.

Leistungen der Thiere.

Bei den Thieren ist es ganz entgegengesetzt. Sie produciren kein Lebensmaterial, sondern müssen fertiges, von den Pflanzen erhalten, lagern nur so viel in sich ab, als sie zur Ausbildung ihres Körpers bedürfen, was sie aber darüber aus der Speise, um ihr Leben zu erhalten, entnehmen, das verwandeln sie zurück in die Elementarformen, in Kohlensäure, Wasser, Stickstoff &c. Nur was sie nicht verdaut haben, bleibt Lebensmaterial (Mist, Moder) für die Pflanzen.

§ 27.

Grundsatz.

Hieraus geht eine wichtige Lehre für die Düngergewinnung hervor; nämlich die Beantwortung der Frage:

Was vermehrt den Düngergehalt? Das Halten vielen Viehes und nicht Einstreuen des Strohes? oder wenig Vieh halten und Einstreuen des Strohes?

Grundsatz.

Viele Thiere sind viele Vernichter des Lebensmaterials, also des Düngers, denn was sie zur Erhaltung ihres Körpers brauchen und als Nahrungsaft aufnehmen, geht für die Wirthschaft verloren, wird in Elementarform verwandelt. —

Wenig Vieh, gutes Halten desselben giebt viel Milch, viel Fett, wohlschmeckendes Fleisch, kraftvolle Thiere und viel Einstreuen giebt viel Dünger, weil die Pflanzen nicht so viel an Düngermasse verlieren, wenn sie unter dem Vieh verfaulen, als wenn sie vom Vieh verzehrt werden. —

§ 28.

Die Thiere verwandeln das Lebensmaterial in die Elementarformen in Kohlensäure und Wasser, und geben diese den Pflanzen zurück, daß diese, solche wieder aufnehmen können. — So bildet sich ein Kreislauf im Produciren und Vernichten des Lebensmaterialies.

§ 29.

Die Thiere, im Allgemeinen angesehen, erscheinen als Genießer der Natur, dessen, was die Pflanzen für sich producirt haben, die Pflanzen müssen ihnen die Nahrung bereiten. Doch ist den Pflanzenfressenden Thieren auch aufgegeben, die Speise für die Raubthiere zu bereiten, da diese von den Pflanzenfressern leben. — Die Raubthiere sind also die, welche nur genießen, ohne für andere Speise zu bereiten. —

Doch ist auch diesen eine Leistung aufgegeben, und die ist, dem Ueberhandnehmen der Pflanzenfresser entgegen zu arbeiten, damit diese nicht durch übermäßige Vermehrung und durch allgemeines und völliges Verzehren der Nahrungsmittel, allgemeines Verhungern, und damit Untergang ganzer Geschlechter herbeiführen. —

§ 30.

Der für den auf der Erde und in der Haushaltung der Natur, alle Arbeiten müssen, und der nur Genießer dessen ist, was alle nur übrigen Geschöpfe produciren, ist der Mensch, wohl zu merken, wenn er sich Naturkenntnisse erworben hat. — Je tiefer er in die Naturkenntnisse hineindringt, um so fähiger wird er Alles zu beherrschen und seine Wohlfahrt auf das möglichste zu erhöhen.

§ 31.

Die Organe.

Wie jedes lebende Wesen in der Haushaltung der Natur, etwas Bestimmtes zu leisten hat, so sind auch jedem lebenden Körper Werkzeuge gegeben, die ebenfalls etwas Bestimmtes in der Haushaltung des Körpers zu leisten haben, in welchem beson-

dere Lebensprocesse, ein Bereiten der Stoffe, welche für die Lebenserhaltung und das Wohlfsein des Körpers unumgänglich nöthig sind, vor sich gehen. — Zu jedem dieser Lebensprocesse bedarf der Körper ein besonderes Werkzeug, lateinisch Organ genannt. Die Processe, welche das organischlebende Wesen durchmachen muß, sind:

- 1) Es muß Nahrung aufnehmen, dazu bedarf es eines Organes, Nahrungsorgan.
- 2) Die aufgenommene Nahrung muß belebt werden. Das geschieht durch das Athmen. Darum athmet das Thier, so wie es in's Leben tritt, und hört es auf zu athmen, so ist auch das Leben weg. Dazu bedarf es ein Organ, Athmungsorgan.
- 3) Das aufgenommene Lebensmaterial, der Nahrungsaft, muß für die verschiedenen Körpertheile bearbeitet werden. — Dazu sind besondere Organe, Gefäßorgane nöthig.
- 4) Das lebende Wesen muß sich fortpflanzen, also Fortpflanzungsorgane haben.

Keines dieser Organe darf einem lebenden Wesen fehlen.

Wollen wir auf die lebenden Wesen einwirken, sie zweckmäßig behandeln, so müssen wir kennen lernen, nicht allein die Organe selbst, sondern auch deren Beschaffenheit, Kräfte, Leistungen, Eigenheiten zc.

§ 32.

Der Thiere Organe.

An den Thieren erkennt man leicht die Lebensorgane, nämlich

- 1) das Nahrungsorgan bildet der Mund und der Magen.
- 2) Das Belebungsorgan sind die Athmungswerkzeuge, Nase und Lunge.
- 3) Die Gefäßorgane sind: das Herz, die Leber, Milz, Nieren, Galle, Adern, Haut zc.

§ 33.

Der Pflanzen Organe sind viel verborgener; man kann sie nicht gleich durch die Sinne, und oberflächliches Beobachten er-

kennen, wie bei den Thieren; sondern sie müssen durch aufmerksames Beobachten erforscht werden.

Die Annahme der alten Landwirthe war:

- 1) Das Nahrungsorgan ist die Wurzel.
- 2) Das Athmungs, Belebungsorgan ist das Laub.
- 3) Das Gefäßorgan ist der Splint, oder Bast zwischen der Rinde und dem Holze.
- 4) Das Fortpflanzungsorgan sind die Blüthen und Früchte.

§ 34.

Justus Liebig.

Gegen die eben angeführte Ansicht der frühern Physikologen und Landwirthe, trat in neuerer Zeit ein Chemiker Justus Liebig auf, und wollte die ganze Lebenshätigkeit der Pflanze nur aus der Chemie erklären, ohne Beachtung der Lebenskraft und der Electricität, in seinem Werke, (die organische Chemie gedruckt 1841) so sprechend.

Seite 33. „Die Physikologen verwerfen in der Erforschung „der Geheimnisse des Lebens, die Chemie! — und den- „noch, kann nur sie allein es sein, welche den richtigen Weg „zum Ziele führt.“

Seite 34. „Sie schreiben der Lebenskraft zu was sie nicht „begreifen, was sie nicht erklären können, gerade so, wie „man vor 30 Jahren Alles durch Galvanismus ver- „deutlicht fand.“

Seite 53. „Man darf sich durch den Pöpanz Lebenskraft „nicht abschrecken lassen, den Proceß der Metamorphose „der Nahrungsmittel in dem chemischen Ge- „sichtspunkte zu betrachten.“

Wir wollen sehen, wie er seine Hypothesen durchgeführt hat.

Ich würde Liebigs System ganz unbeachtet lassen, wenn er nicht in Europa und auch bei uns, bei dem Theoretiker so viel Beifall gefunden hätte, und die lesenden Landwirthe ihm nicht so gewaltig zugefallen wären; Wunderbares von seinem

System erwartend, und wenn sie nicht darnach ihr Verfahren in der Landwirthschaft anordnen wollten.

Würde ich bloß die Ansicht aussprechen, Liebig habe sehr geirrt, so würden die, welche auf seine Autorität sich verlassen, meine Aeußerung nicht beachten, und glauben, es sei Eingekommenheit von meiner Ansicht, die mich verleitet hätte; Liebigs Hypothesen zu verwerfen. Darum sehe ich mich gezwungen, mich ausführlich über Liebigs System auszusprechen.

Sein System ist, die Pflanzen nehmen ihre Nahrung mit dem Laube aus der Atmosphäre.

Nach dieser Ansicht, ordnet er alle seine Lehren über Behandlung der Pflanzen, über Düngewirthschaft zc.

Was hat ihn zu dieser Ansicht bewogen?

Zwei Erscheinungen und Erfahrungen.

- 1) Diese, daß die großen Moderlager, welche wir an der Oberfläche der Erde und unter dieser finden, ein Produkt von Pflanzen ist. Also müssen erst die Pflanzen sein, ehe sich ein Lager von vermoderten Pflanzen bilden konnte, nämlich die großen Steinkohlen-, Braunkohlen-, Torf- und Moorerd-Lager.
- 2) Die zweite Erscheinung ist. Daß wenn man eine Pflanze aus der Erde reißt oder abschneidet und in Wasser setzt, in das Wasser Kohlensäure thut, und das Glas in die Sonne stellt, so nimmt die Pflanze die Kohlensäure aus dem Wasser weg, und haucht Sauerstoffgas aus.

Aus beiden Erscheinungen folgert er, daß die Pflanzen aus der Atmosphäre, der Luft den Kohlenstoff beziehen, und besonders aus der letztern, daß sie solchen mit dem Laube aufnehmen.

Die Folgerung aus der Erscheinung, daß erst Pflanzen sein müssen, ehe verfaulte Pflanzen sein konnten, ist unabweisbar: aber die zu lösende Frage ist:

Wo nahmen die ersten Pflanzen den Kohlenstoff her der ihnen Nahrung geben muß, ehe Moder war?

Ich habe schon 1815, als ich meine Ansichten über die Landwirthschaft schrieb, diese Frage beantwortet: — aus der Luft! ohne mich weiter zu kümmern, unter welchem Verhältnisse und mit welchen Organen.

Liebigs Behauptung, daß die Pflanzen mit dem Laube, sie aus der Atmosphäre genommen hätten zc., bewog mich über den Gegenstand weiter nachzudenken, und ich lege hier den Erfolg meines Nachdenkens dem Leser vor:

§ 35.

Die zu lösende Aufgabe ist: von wo haben die Pflanzen den Kohlenstoff genommen?

Drei Magazine der Kohlensäure sind mir bekannt, mit welchen die Pflanzen in genauer Berührung stehen:

1) Eine Menge Erd- und Steinarten enthalten Kohlensäure, z. B. Kalk, Kreide, Marmor zc.

Von diesen können wohl die Pflanzen sie nicht nehmen, denn den Erden und Steinen ist die Kohlensäure chemisch beigemischt, mit ihnen eng verbunden.

2) Das zweite Magazin der Kohlensäure ist die obere lockere Erdrume, die voller Kohlensäure noch jetzt ist, und zwar freier, nämlich kohlenfauren Gases, aus welchem die Pflanzen sie ganz leicht beziehen können, da sie mit ihren Wurzeln in diesem Magazine stehen. Liebig S. 29.

„Ein Boden, in welchem die Pflanzen kräftig vegetiren“ fehlt nie kohlenfaures Gas. Welch eine Menge kohlenfaures Gas in der und an der Erdoberfläche noch jetzt ist, dafür sprechen folgende Erfahrungen, z. B.

- a) alle Erdwasser enthalten Kohlensäure, die artesischen Brunnen und manche Quellen in sehr großer Menge, z. B. das Selterswasser, überhaupt die Sauerbrunnen, das Wasser welches in den Erdhöhlen den Tropfstein bildet.
- b) In Kellern, Höhlen, Brunnen zc. findet man kohlenfaures Gas sehr oft am Boden.

c) In Italien, in der Hundsgrotte, in den todten Thälern der Südsee = Inseln zc. findet man kohlenfaures Gas, welches wie Wasser den Boden bedeckt.

d) In China strömt aus einem zu tief gebohrten artesischen Brunnen, seit Jahren ein mächtiger Strahl Kohlenwasserstoffgas.

Wie mächtig dieses Magazin früher gewesen ist, wissen wir nicht. Wahrscheinlich ist aber diesem Magazine die Kohlen säure genommen, aus welcher die Moderlager gebildet sind.

3) Das dritte Magazin ist die Atmosphäre, die stets und überall, in Thälern und auf Bergen $\frac{1}{1000}$ kohlenfaures Gas enthält. Die zu lösende Aufgabe ist nun:

Von welchem Magazine haben die Pflanzen den Kohlenstoff genommen, und von welchem nehmen jetzt noch die Pflanzen ihn?

Darauf antwortet Liebig: — aus der Atmosphäre!

S. 15. „Der Kohlenstoff der Vegetation muß nothwendiger Weise aus einer andern Quelle stammen. Da es der Boden nicht ist, der ihn liefert, so kann diese nur die Atmosphäre sein.“

Warum? Weil er voraussetzt, daß die Pflanze mit der Wurzel den Kohlenstoff nicht vermag aus der Erde zu nehmen. S. 14.

„Niemand wird es in den Sinn kommen, den Einfluß des „Düngers auf die Entwicklung der Culturgewächse (nicht „auch auf Wiesen und in Wäldern auf Waldbäumen) zu „läugnen. Allein, mit positiver Gewißheit kann „man behaupten, daß der Dünger zur Hervorbringung des „Kohlenstoffes in der Pflanze nicht gedient hat; denn wir „finden (Wer? die Chemiker, oder die Landwirth), daß „der Kohlenstoff vom gedüngten Boden hervorgebracht, „nicht mehr beträgt, als der Kohlenstoff des unbedüngten „Bodens!!“

Anmerkung. Der gedüngte Boden soll nicht mehr Stroh und Körner geben, als der ungedüngte.

§ 36.

Gründe dagegen.

1) Nirgends auf der Erde, in keinem Welttheile richtet sich der Pflanzenwuchs nach der Reichhaltigkeit der Atmosphäre an Kohlensäure, (die sich nach Liebigs eigener Angabe Seite 20 Z. 14 überall gleich bleibt nicht geändert werden kann) sondern nach der Reichhaltigkeit des Bodens an Moder. Ueberall ist der moderarme Flugsand unfruchtbar, der moderreiche Marschboden üppig pflanzentreibend. Würde nicht der Boden den Pflanzen die Hauptnahrung, Kohlenstoff geben, so könnten wir die Pflanzen nicht mit Moder speisen.

2) Daß die Kohlensäure überall in gleichem Maße der Atmosphäre beigemischt ist, spricht dafür, daß sie der Atmosphäre chemisch beigemischt ist, und diese sich die Kohlensäure nicht nehmen läßt, wenn sie ihr nicht gleich wieder ersetzt wird; daß wenn die Pflanze mit ihrem Laube die Kohlensäure aus der Atmosphäre wegnähme, diese sie aus dem Erdmagazine wieder nehmen müßte, daß mithin die 3—400 Fuß hohen Bäume in Amerika zc. die Kraft haben müßten, die schwere Kohlensäure von der Erde durch die Luft zu sich hinauf zu ziehen, außerhalb ihrer Gefäße. Diese Kraft wird schwerlich ein Physiologe den Bäumen zugestehen.

3) Vermöchten die Pflanzen der Atmosphäre die Kohlensäure zu entziehen, so müßte ja die Atmosphäre ganz bald von Kohlensäure entleert werden, da die Pflanzen fortwährend eine so große Menge concentrirten Kohlenstoff als Moder ablagern, den die Luft nicht mehr zersezt, und dann auch die Thiere nicht als Nahrung aufnehmen, denn von zu Moder versaulten Pflanzen lebt kein Thier, kann also diesen Kohlenstoff nicht der Atmosphäre zurück geben.

Das sind die Gründe, welche schon dagegen sprechen, daß die Pflanzen der Vorzeit den von ihnen abgelagerten Moder der Atmosphäre entnommen haben sollen, und dafür spre-

chen, daß die Pflanzen die Kohlensäure aus dem Erdmagazine genommen haben, welches Liebig völlig unbeachtet läßt, welches aber wohl all den, von Pflanzen, in Moder verwandelten Kohlenstoff als Kohlensäure enthalten hat. Was wir annehmen müssen, wenn wir:

§ 37.

Liebigs zweite Hypothese weiter verfolgen, diese:

daß das Laub der Pflanze die Fähigkeit besitze die Kohlensäure zu zerlegen und als Nahrung aufzunehmen.

Seite 18. „Diese merkwürdige Fähigkeit der Pflanze, durch zahllose Beobachtungen ist auf das unzweifelhafteste bewiesen.“

Gegen diese Behauptung erheben sich folgende Gründe:

1) Einer der größten Physiologen, auf dessen Autorität Liebig sich selbst beruft S. 19, nämlich Saussure hat folgendes gefunden. (Siehe Baussingaults Landwirthschaft, übersetzt von Gräger 1844.)

- a) Daß nicht allein kein Sommerkorn in Kohlensäure keimt, sondern daß das gekeimte sogar abstirbt.
- b) „Daß auch das Laub, wenn Saussure zur atmosphärischen Luft $\frac{1}{4}$ Kohlensäure hinzu that, nach 6 Tagen, wenn er $\frac{1}{12}$ hinzu that nach 10 Tagen starb und Wachsthum unter diesen Umständen gar nicht statt gefunden habe.

Diese, Liebigs Hypothese völlig schlagende Entdeckungen Saussures, mit welchen die Untersuchungen anderer Physiologen und Chemiker genau stimmen, erwähnt er gar nicht, will ihnen aber dadurch begegnen, daß er behauptet Ueberfluß an Nahrung tödte, so sprechend.

Seite 39. „Ist die Masse der dargebotenen Stoffe zu groß so unterliegt das Organ selbst einer Metamorphose. Alle sogenannten Gifte gehören zu dieser Classe. „Die besten Nahrungsmittel können Tod bewirken.“

§ 38.

Gegengründe.

Nicht darbieten vieler Nahrungen sondern Aufnehmen derselben in zu großer Menge tödtet. Alle in den Säugthieren lebenden Eingeweidewürmer und Insecten, Maden leben also in ihrer Nahrung, sterben aber nicht, sondern befinden sich wohl. Also daß den Blättern Kohlensäure in Menge dargeboten wird, kann solche nicht tödten, wenn es wirklich ihre Nahrung wäre. Das spricht Liebig selbst aus S. 47. „Der Thätigkeit der Wurzel Nahrung aufzunehmen wird nur durch Mangel eine Grenze gesetzt. Ist sie im Ueberfluß vorhanden , so wird sie, in der Pflanze, zur Hervorbringung neuer Organe verwandt.“

Also das Nahrungsorgan die Wurzel wird nicht durch Ueberfluß an Nahrung getödtet.

Wäre das Laub das Nahrungsorgan, welches auf die Kohlensäure der Atmosphäre angewiesen ist, so konnte es wohl, in 10 Tagen durch die Kohlensäure, an Ueberfüllung und zu großer Leppigkeit im Wachsen zerstört werden, aber nicht stille stehen im Wachstume und dann sterben. Dieser Erfolg spricht klar dafür, daß die Kohlensäure für das Laub eben so Gift ist als für die Lungen der Thiere.

Die Definition, welche Liebig über Gift giebt, ist nicht für richtig anzuerkennen. Nicht das, woran ein Mensch sich überfrisst, verschluckt und erstickt, nennen wir Gift; sondern, was nicht zur Nahrung gehört, aber dem gesunden Menschen schadet, auch wenn er es in ganz geringer Menge nimmt.

§ 39.

Der Erfahrung a, daß das Saamenkorn in der Kohlensäure nicht keimt, und das gekeimte stirbt, zu begegnen, behauptet Liebig S. 45. „die junge Pflanze führt eine andere Lebensart als die alte. Von dem Augenblicke an, wo sich die ersten Wurzelfasern gebildet haben, sind sie es, welche die Function der Blätter übernehmen. Sie führen — — — aus dem Boden Nahrung zu.“

Die Wurzel der jungen Pflanze nimmt die Kohlensäure und übrigen Nahrungsstoffe aus der Erde, und treibt den Stamm und das Laub aus der Erde hervor und an das Sonnenlicht. Später soll aber die Wurzel diese Kraft nicht haben? Warum nicht? — Weil alsdann Liebig's Hypothese und wichtige Entdeckung; nämlich, daß das Laub nicht Athmungs-, sondern Nahrungsorgan sei, in Nichts zusammenfällt.

Dennoch kann er die Erfahrung nicht abläugnen daß die Wurzeln Kohlensäure in Menge aus dem Boden aufnehmen. Aber er behauptet, daß die alten Pflanzen diese Kohlensäure nicht brauchen und nicht verwenden zum Erbauen und Ernähren ihres Körpers, sondern nur durch denselben durchströmen lassen, so sprechend S. 29. „die von den Blättern, von den Wurzeln mit dem Wasser aufgenommene Kohlensäure, wird mit der Abnahme des Lichts nicht mehr zersezt. Sie bleibt in dem Saft gelöst, der alle Theile der Pflanzen durchdringt. In jedem Zeitmomente verdunstet mit dem Wasser aus den Blättern eine ihrem Gehalte entsprechende Menge Kohlensäure.“

Seite 30. „Diese Aushauchung der Kohlensäure hat mit „dem Leben der Pflanze eben so wenig zu thun, als die „Einsaugung des Sauerstoffgases. Der eine ist ein rein „mechanischer, der andere ein rein chemischer Proceß.“

Während der Nacht soll die Kohlensäure, welche alle Theile der Pflanze durchdrungen hat, durch die Pflanze wandern und herausströmen auf rein mechanischem Wege, ohne daß das Leben der Pflanze damit zu thun hat! Das sagt Liebig S. 30. Der Seite 22 selbst gesagt hat: „In keinem Zeitmomente ist aber in dem Leben einer Pflanze, in den Functionen ihrer Organe ein Stillstand denkbar.“

Den Beweis für seine Behauptung S. 30 ist er aber dem Leser schuldig geblieben, nämlich, daß das Ausathmen der Kohlensäure ein mechanischer und das Einathmen des Sauerstoffes nicht eine Athmung, sondern ein chemischer Proceß sei.

§ 40.

Dritte Hypothese Liebig's.

Der Dünger ist nicht nöthig den Pflanzen Kohlenstoff, sondern Stickstoff und die festen Bestandtheile zu reichen.

Die sichtbare Wirkung des Düngers auf die Pflanzen kann Liebig nicht absprechen, allein zugeben kann er nicht, daß die Pflanzen von dem Dünger Kohlenstoff aufnehmen, weil er dadurch seine Behauptung und Entdeckung, daß die Pflanzen den Kohlenstoff mit dem Laube der Luft entnommen haben und noch entnehmen, widerrufen würde. Er behauptet darum, daß der Dünger nur nöthig sei den Pflanzen-Stickstoff und die festen Bestandtheile, welche man in ihnen findet, nämlich Metalle und Erde zu geben, so sprechend: S. 14.

„Niemanden wird es in den Sinn kommen den Einfluß des Düngers auf die Culturgewächse zu läugnen; allein mit positiver Gewißheit! kann man behaupten, daß er zur Hervorbringung des Kohlenstoffes in den Pflanzen nicht gedient hat etc.“

Seite 64. „In dem humusreichsten Boden kann die Entwicklung der Vegetabilien nicht gedacht werden, ohne das Hinzutreten von Stickstoff, oder einer stickstoffhaltigen Materie.

Weil der Stickstoff, in Form von Ammoniak dem Dünger vor allen Stoffen zuerst entsteigt.

Seite 78. „Ein unbenutzter Haufen Dünger würde dem Landwirthe nicht mehr als seinem Nachbar zu Gute kommen. Nach einigen Jahren würde er die kohlenhaltigen Ueberreste der verweseten Pflanzentheile, aber in diesem keinen Stickstoff enthalten.“

Dem schwarzen schmierigen Dünger streitet Liebig alle düngende Kraft ab.

Dagegen sagt der größte Theoretiker und Praktiker seiner Zeit Albrecht Thaer:

„Die Erfahrung hat gezeigt, daß der Dünger um so kräftiger wirkt, je mehr er in Gährung übergegangen ist. Darum wäre es vortheilhaft, ihn sich auf eine kleine Menge concentriren zu lassen — — — allein er verliert zu viel an Menge, als daß die Qualität die Quantität aufwöge.

Diese Erfahrung Thaers stimmt mit unserer der Landwirths und Gärtner genau überein.

Nach unserer Erfahrung stimmen die Wirkungen des Ammoniak auf die Wurzeln, mit denen der Kohlen säure auf das Laub überein, nämlich so lange noch viel Ammoniak im Mist ist, tödtet dieser, der frische Mist eine Menge zarter Pflanzen, und die Gärtner müssen sorgfältig darauf sehen, daß nicht unversehrte Mistklöße in der Erde bleiben, welche sie zu Treibereien nehmen.

Wahr ist es, daß stickstoffreiche Speisen nahrhaft sind und daß Dünger von Massen die stickstoffreich sind Pflanzen stark treiben. Allein, ob deswegen weil die Pflanzen viel Stickstoff von ihm zur Nahrung aufnehmen können; oder, weil der Stickstoff ein sehr indifferenter Stoff ist, der sich am ersten aus vielen Verbindungen losreißt, und also lockere Massen hinterläßt, welche die Thiere und Pflanzen schneller zersetzen, und darum schneller mehr Nahrung von ihm beziehen können ist die zu lösende Aufgabe.

Darüber bei Behandlung des Düngers mehr.

§ 41.

Feste Stoffe.

Da die Chemiker in der Asche der Pflanzen feste Stoffe z. B. Eisen, Kiesel, Pottasche 2c. finden, so bildet sich die Frage:

Wo nehmen die Pflanzen diese her?

Nehmen sie solche aus der Erde auf?

Oder bilden sie solche durch den Lebensproceß?

Liebig antwortet. Mit der Wurzel aus der Erde!

Eine richtige Beantwortung dieser Frage kann wohl nur daraus hervorgehen, wofür man die harten Stoffe, Metalle zc. erkennt. Denn, sind es wirklich einfache Urstoffe, so können die Pflanzen sie nicht anders erhalten, als nur durch Aufnahme aus der Erde. Dagegen sind es zusammengesetzte Körper, so können die Pflanzen sie durch ihre Lebenskraft erzeugen.

Als strenger Chemiker setzt Liebig voraus: es seien einfache Urstoffe. Sehen wir aber die Metalle mit philosophischer Prüfung an und sehen wir auf die Erfahrung, so müssen wir annehmen, daß es zusammengesetzte Körper sind.

Darüber spricht sich der geschiedte Verfasser der chemischen Briefe, die in der allgemeinen Augsburger Zeitung abgedruckt waren, so aus: Es giebt so viel Gründe dafür, daß die Metalle nicht Urstoff sind, daß kein Chemiker sie mehr dafür hält und in einem Aufsatze der Arbeiten der Kurländischen Gesellschaft für Literatur und Kunst 1850, wie in den Bulletins der Kaiserlichen Naturforschenden Gesellschaft zu Moskau 1855, habe ich die Gründe dargestellt, welche dafür sprechen, daß die Metalle nicht Urstoffe, sondern zusammengesetzte Körper seien. Hier beschränke ich mich auf die Erfahrungsgründe, welche für uns das meiste Gewicht haben.

Der große Chemiker, und Mann von seltener Wahrheitsliebe, der sich nie widerspricht: Berzelius sagt Band II. S. 8.

„Brennt man getrocknetes Blut zu Kohlen, und zieht sie aus
„mit Salzsäure, so erhält man nicht Eisen, nicht Kalk zc.

„Verbrennt man das. ausgelaugte Kohlenpulver völlig
„(nämlich zu Asche) so erhält man aus dieser Eisen, Kalk zc.

„Diese (festen Stoffe) waren also in der Kohle nicht ent-
„halten, denn alsdann hätte die Salzsäure sie gelöst.“

Diese Metalle sind also durch das völlige Verbrennen erzeugt.

Der Physiolog Henry Braconat hat Gewächse gezogen in reinem Flußsande, Bleiglätte, Schwefelblumen, zwischen Metallen und nur mit destillirtem Wasser gegossen. Diese Pflanzen sind alle Entwicklungsstufen durchgegangen bis zur vollkommenen-

sten Reise und er hat aus diesen Pflanzen erhalten alle Stoffe, jeder individuellen Gattung, Erden, Alcalien, Säuern, Kohlenstoff, Phosphor, Schwefel zc.

Mit diesen Erfahrungen der größten Chemiker und Physologen stimmen unsere der Landwirths und Gärtner genau überein. Nämlich in ein und demselben Boden erziehen wir die verschiedenartigsten Gewächse, wenn der Boden Dünger, Moder in Menge enthält.

Liebig versprach den Engländern ihre herabgekommenen Aecker zur hohen Tragbarkeit zu bringen, durch Zusammensetzen von Erdarten, nach seinen Hypothesen und seinem Systeme, welche Patentdünger genannt wird, weil er ein Patent darauf nahm. Der Erfolg davon war, daß sein Patentdünger eher Schaden als Nutzen bringt. Also! das Werk das lobt den Meister nicht! und spricht dafür, daß seine Hypothese eine irrige ist.

Damit will ich nicht gesagt haben, daß die festen Stoffe keinen Einfluß auf die Pflanzen üben, sondern nur, daß der Schluß falsch ist; daß weil man in der Asche einer Pflanze eine Metallart findet, dieses Metall der Pflanze gereicht werden müsse, wenn sie es enthalten und gedeihen soll. Thon ist in keiner Pflanze gefunden, dennoch giebt es viele Pflanzenarten die durchaus Thonboden verlangen und nur in diesem gerathen.

§ 42.

Die Wurzel.

Des Thieres Nahrungsorgan, der Magen ist ein Sack, dessen Sauggefäße nach Innen gewandt, die Halt- oder Stützwand nach Außen gewandt ist.

Bei den Pflanzen ist es umgekehrt, die Sauggefäße sind nach Außen gewandt, und laufen in sehr feinen Spitzen aus, die wie Schimmel aussehen. Die Haltwand ist nach Innen und um einen hölzernen Stamm geschlagen.

§ 43.

Thätigkeit der Wurzel.

Die Thiere haben einen Mund erhalten und Muskeln, daß sie mit dem Munde die Speise fassen und in den Magen hineinschieben können, und Muskeln, Füße daß sie vermögen sich zur Speise hin zu bewegen.

Diese Glieder und Muskeln fehlen der Pflanze. Sie ist fest in Boden eingewurzelt, kann sich nicht zur Speise hin bewegen. Darum muß die Speise zu ihr kommen. Die Pflanze muß die Kraft erhalten haben, die Speise, die Nahrungsstoffe aus der Ferne heran, und in sich herein zu ziehen; sonst kann sie nicht bestehen und sich nicht ernähren.

§ 44.

Dieses Vermögen spricht Liebig den Pflanzen ab, indem er S. 30. Zeile 11. sagt:

„Die Wurzel nimmt durch Haarröhrenkraft, Capillarität, die Kohlensäure mit dem Wasser, auf rein mechanischem Wege auf.“

Was hat ihn dazu bewogen?

Die Erfahrung, daß wenn man eine abgeschnittene Pflanze in gefärbtes Wasser stellt, dieses sichtbar in die Pflanze hinaufsteigt.

Aber! daß dieses Hinaufsteigen des gefärbten Wassers, in die abgeschnittene Pflanze nicht als Lebensthätigkeit kann angesehen werden, das spricht er selbst Seite 43 aus.

„Kann man die Gesetze des Lebens an einem Organismus erforschen, der sich im Zustande des Krankseins und Sterbens befindet?“

Wie kann man also von der aus der Erde gerissenen, oder abgeschnittenen Pflanze auf eine, in voller Lebensthätigkeit begriffene schließen? Wie unrichtig solcher Schluß ist, zeigen unzählige Erfahrungen, z. B.

1) Daß wenn man Pflanzen mit gefärbtem Wasser gießt, diese wohl das Wasser als Getränk, aber nicht den Farbestoff mit aufnehmen.

2) Daß die Birken, welche im schmutzigen sauern Sumpfwasser stehen, nicht dieses schmutzige Wasser aufnehmen, sondern nur die Stoffe welche sie bedürfen, das süße wohl-schmeckende Birkenwasser ihren Nahrungsast zu bilden.

Aus diesen Erfahrungen geht hervor, daß die Pflanze vermag, die schädlichen Stoffe zurückzustößen und auszufondern; was ihr wohlthätig ist, aufzunehmen.

Diese Kraft muß sie erhalten haben, denn es drängen sich sehr oft schädliche Stoffe an sie heran, und wenn nicht mehr so doch oft großer Ueberfluß an Nahrung, z. B. wenn nach einem starken Gewitterregen, die braune Jauche auf eine Wiese und Stunden lange hinfließt, dennoch stirbt das Gras nicht wenn die Jauche nicht fortwährend fließt, sondern wächst kräftig fort, wird nicht so überfüllt, daß es stirbe. Also nimmt die Pflanze nur so viel auf, als sie verarbeiten, verdauen kann und stößt das Uebrige zurück.

Hätte nicht die Pflanze diese Kraft sich gegen solche Uebel zu schützen, so könnte sie nicht bestehen, weil wir sie nicht schützen können, wenn sie sich nicht selbst schützt, und Liebigs Behauptungen.

Seite 30. Capillarität treibe das Wasser mit den Nahrungsstoffen in die Pflanzen hinein.

Seite 39. „Ist die Masse dargebotener Speise zu groß, so unterliegt das Organ zc.“

Seite 38. „Die Chemie allein kann über falsche Geheimnisse den richtigen Weg zeigen zc.“

Seite 53. „Man darf sich durch den Popanz Lebenskraft nicht abschrecken lassen zc.“

Seite 34. Die Physiologen wollen durch Lebenskraft —
— — — und Galvanismus Alles verdeutlichen.

Zeigen in welche irrige Behauptungen ihn seine Hypothese hineingeführt hat, und daß die Chemie allein, ohne Berücksichtigung der Lebenskraft und des Galvanismus, nicht auf dem rechten Weg führe, eben so wenig, wie Galvanismus und Lebenskraft allein.

§ 45.

Wie weit sich die Anziehungskraft der Wurzel erstreckt, darüber habe ich mir keine Auskunft verschaffen können. Sie muß wohl ziemlich weit reichen, dafür sprechen folgende Erfahrungen.

1) Pflanzen, welche nicht zu weit von einem Misthaufen stehen, treiben ihre Wurzeln nach dem Misthaufen hin; und diese Wurzeln erstarken, während die nach den andern Seiten hin getriebenen verkümmern. Was anzieht wird angezogen, die Wurzeln vom fetten Moder.

2) Auf dem Kirchhofe zu Camenz, in der Oberlausitz, ist von einer Linde, die auf einem alten Kirchhofe gestanden hat, die Wurzel in drei Aeste auseinander gelaufen, von denen jeder für sich nach einem Sarge gegangen, in den hineingedrungen, und da sich in Fasern verzweigt hat, welche in die Körper hineingedrungen sind. Nach Carus Mittheilung.

Von da an, wo die Wurzel sich verzweigt hat, ist sie angezogen von dem Moder der Leichen, welche in den Särgen gelegen haben.

Wahrscheinlich reicht die Anziehungskraft der Wurzel nicht bloß auf die sie umgebende Erde, sondern aus der Erde heraus auch in die Atmosphäre herein, und die Wurzel vermag aus dieser die Kohlensäure anzuziehen, welche sich an den Boden hinabsenkt.

§ 46.

Das Gefäßorgan

der Pflanze ist der Splint, auch Bast genannt, der zwischen der Rinde und dem Holze steckt. Er besteht aus verschiedenartigen, theils geraden, theils geschrobenen Haarröhren, welche von der

äußersten Spitze der Wurzel, bis zur Krone hinauf, in die Blätter hineinlaufen. In diesen Röhren strömen die Nahrungssäfte hinauf und hinunter, werden hier verarbeitet und zu den übrigen Organen, gesandt.

In dem Splinte ist die größte Lebensthätigkeit, der Sitz des Lebens. Man kann dem Baume nehmen, von Außen die äußere Rinde, von Innen das Holz, und er wächst ungestört fort. Wie man es in unsern Wäldern an den zu Bienenstöcken ausgehöhlten Bäumen, in den Gärten, an den ausgefaulten hohlen Obstbäumen sehen kann, die freudig fortwachsen und reichlich Früchte tragen.

So wie aber der Splint weggenommen, oder stark verlegt wird, stirbt die obere Hälfte des Baumes ab.

§ 47.

Der Splint bildet das grüne Laub; umgiebt die Spitze des lebenden Markes, das Hirn, (siehe weiter unten § 68) und führt diesem den Nahrungssaft zu.

Er bildet die Rinde, welche er nach Außen ablagert, und bildet das Holz, indem er, wenn er selbst abgenutzt ist, sich selbst nach Innen ablagert, bei den Bäumen alljährlich einen Ring bildend. Daher zeigen die Ringe das Alter des Baumes an.

§ 48.

In diesen Gefäßorganen ist eine große Kraft in Thätigkeit, nämlich die, welche den Nahrungssaft tief aus der Erde nimmt und ihn bis zu der äußersten Spitze der in den Tropen zc. 3—400 Fuß hohen Bäume treibt. Liebig will diese Lebenskraft der Pflanze abstreiten, so Seite 30 sprechend:

„Wasser und Kohlensäuren werden durch Capillarität „aufgesaugt.“

Welcher aufmerksame Beobachter der Natur, könnte das wohl Liebig zugestehen, daß (S. 29) die Kohlensäuren und das Wasser, welche die Wurzel aufgenommen und dem Gefäßorgane zugeführt

haben, in diesen, die ganze Nacht hindurch einen rein mechanischen und chemischen Proceß treiben, der mit dem Leben nichts zu thun habe?!!

Wie weit die Capillarität reicht, darüber kann der Leser sich leicht Auskunft verschaffen. Man hat nur in den Wald zu gehen und einen im Sumpfwasser stehenden, abgestorbenen Baum zu untersuchen, und man wird finden, daß dessen Holz und Aeste, die über circa 10 Fuß vom Wasser abstehen, völlig dürr und trocken sind, so daß die Waldbewohner sie zu Nachtfeuern brauchen, daß also Capillarität allein das Wasser nicht viel über 10 Fuß hinaufzutreiben vermag, daß es nur Lebenskraft sein kann, welche den Nahrungsaft zur höchsten Spitze des Baumes zieht.

§ 49.

Daß in diesem Organe, im Splinte der Sitz des Lebens ist, das ist sehr zu beachten.

- 1) Vom Gärtner beim Veredeln der Gewächse, nämlich, daß er da den Splint des Edelreises an den Splint des Grundstammes setzt. Kommt nicht Splint an Splint, so kann das Reis nicht wachsen.
- 2) Ist es vom Landwirth zu beachten, daß die Gefäße der Röhren von der Wurzel nach der Kronspitze laufen, und was trocken soll, so gestellt werden muß, daß ein, oder das andere Ende frei stehen und ausdünsten kann. Darum darf das Heu nicht in runde Haufen zusammengeworfen werden, sondern in schmale und lange Haufen, so daß von den Grashalmen das obere, oder untere Ende aus dem Haufen herausragt.
- 3) Daß, weil der Splint, den von der Wurzel aufgenommenen Nahrungsaft verarbeitet, so wird der Nahrungsaft immer concentrirter, je höher er im Splinte hinaufsteigt, so, daß in den Spitzen der Pflanzen die eigenthümlichen Stoffe derselben am concentrirtesten sind. Darum werden zu Medicamenten, zum Färben zc. nicht die Stengel von

Pflanzen, sondern die Blätter und Blüten genommen, die Spitzen der Tabackblätter geben den feinsten Taback. In den Stoppeln des Getreides ist so wenig Nahrungstoff, daß kein Thier sie frißt, und daß, wenn man hohe Stoppeln läßt, man nur Streu, aber nicht an Nahrung für das Vieh verliert.

§ 50.

Das Athmungsorgan.

Des Thieres Athmungsorgane sind sichtbar und bekannt, nicht so die der Pflanze. An dieser können wir sie nur erforschen durch aufmerksames Beobachten.

Früher nahm man an, die Blätter, das Laub seien die Athmungsorgane der Pflanze, das will Liebig abstreiten, sich so äußernd:

S. 29. „Die meisten Physiologen haben die Aushauchung „der Kohlensäure während der Nacht, mit der Aufnahme „von Sauerstoff in Verbindung gebracht. Sie betrachteten „diese Thätigkeit als den wahren Athmungsproceß der „Pflanze, welcher Entkohlung zur Folge hat etc.“

Liebig schließt also analog von den Thieren auf die Pflanzen, und erklärt den Athmungsproceß für Entkohlungsproceß des Nahrungsaftes.

Das ist so zu verstehen: Das Blut kommt von den Außentheilen, von der Haut überkohl't zur Lunge, es hat seinen Sauerstoff an die Luft abgegeben und enthält ein Uebermaaß an Kohlenstoff. Diesen nimmt in der Lunge der eingeathmete Sauerstoff weg, verbindet sich mit dem Kohlenstoffe zu Kohlensäure, welche die Lunge ausathmet. Das Uebermaaß an Kohlenstoff wegzuschaffen betrachtet also Liebig als den Hauptzweck des Athmens, und schließt nun analog weiter, von den Thieren auf die Pflanzen so: da die Pflanzen, nach den Erfahrungen der Physiologen, am

Lage nicht Kohlenäure ausathmen, sondern Sauerstoffgas, so können sie doch nicht Sauerstoff aufnehmen, um aus ihrem Nahrungsstoffe das Uebermaaß an Kohlenstoff wegzuschaffen?

Diesen Schluß müssen wir als richtig anerkennen, wenn die Annahme richtig wäre, daß das Athmen auch bei den Thieren zum Entkohlen des Blutes nöthig wäre. Allein dieser Lebensproceß bekommt ein ganz anderes Ansehen, wenn man annimmt, daß das Athmen nicht zum Entkohlen des Blutes, sondern zum Beleben desselben nöthig ist.

Diese Ansicht habe ich weiter entwickelt, erstlich in den Arbeiten der kurländischen Gesellschaft für Literatur zc. 1848, welche Abhandlung auch später abgedruckt ist im Bulletin der Kaiserlich Naturforschenden Gesellschaft zu Moskau, 1855; ich gebe darum hier nur eine kurze Uebersicht.

Das Athmen ist nicht nöthig, um dem Blute den Kohlenstoff zu nehmen und frischen Sauerstoff zu geben, sondern das Blut zu beleben. Dafür sprechen folgende Erscheinungen.

- 1) So viel Sauerstoff als die Lungen in Gasformen aufnehmen, so viel stoßen sie mit Kohlenstoff verbunden zu Wasser wieder aus. Also kann doch die Lunge dadurch nicht frischen Sauerstoff erhalten haben.
- 2) Im Wasser sind 88 Proc. Sauerstoff, in der Atmosphäre nur einige zwanzig Proc., aber nicht einmal die Wasserthiere können in der Noth Sauerstoff vom Wasser nehmen, auch nicht von der Kohlenäure die $\frac{1}{3}$ Kohlenstoff, $\frac{2}{3}$ Sauerstoff enthält; sondern bedürfen durchaus freien Sauerstoff in Gasform, weil nur das Sauerstoffgas ihr Blut belebt. Dieses, das Sauerstoffgas muß also Etwas dem Blute geben, wodurch dieses belebt wird. Dafür sprechen nun noch folgende Erscheinungen.

- 3) Das Thier tritt mit Athmen ins Leben und kann es nicht athmen, so stirbt es. Hört das Athmen auf, so hört auch das Leben auf. Also muß durch Athmen das Blut belebt werden.
- 4) Dieselbe Erscheinung tritt bei den Pflanzen hervor. Das Saamenkorn keimt nicht im luftleeren Raum, nicht in Kohlenäure, nicht in Stickstoff, nicht in Wasserstoff, sondern nur in Sauerstoffgas, oder einer Luftart, der hinreichend Sauerstoffgas beigemischt ist; wird also nur durch Sauerstoffgas belebt, aus seinem lethargischen Schlafe geweckt. Eben so stirbt auch die Pflanze, wenn man ihr Laub in einen luftleeren Raum, oder in einen Luftart stellt, der nicht hinreichend Sauerstoffgas beigemischt ist. Also bedarf auch das Laub des Sauerstoffes, um fortwährend belebt zu werden und lebend zu bleiben.
- 5) Nach den Versuchen der Physiologen athmet die Pflanze in der Nacht Sauerstoffgas ein und eben so wie bei den Thieren Sauerstoff mit Kohlenstoff und Wasserstoff verbunden, zu Kohlenäure und Wasser wieder aus.

Also giebt das Sauerstoffgas der Pflanze etwas ab, das zum Beleben ihres Nahrungsaftes nöthig ist.

§ 51.

Die Frage, welche sich hiebei bildet, ist:

Was kann das Sauerstoffgas enthalten, was dem Pflanzensaft abgeben und dieses beleben?

Wenn man in ein Gefäß mit Wasser die beiden Pole der Voltaschen Säule legt, so wird das Wasser zerlegt, und am positiven Pole entsteigt Sauerstoffgas, am negativen Wasserstoffgas. Wahrscheinlich hat sich der Sauerstoff mit der positiven Electricität verbunden und ist dadurch ein expansibels, ausdehnbares Gas geworden, und so der Wasserstoff durch negative Electricität Wasserstoffgas geworden.

Daß diese Gase Electricität enthalten, dafür spricht, daß sie sich durch electriche Explosionen verbinden, und das Verbinden des Sauerstoffs mit dem Kohlenstoffe ein Verbrennungsproceß ist. Daher das Athmen Wärme giebt.

§ 52.

Nimmt man an, daß das Athmen nöthig ist, zum Beleben des Nahrungsfaftes bei Thieren und Pflanzen, so wäre der Ernährungsproceß der Pflanze so zu erklären:

Die Wurzel nimmt das Wasser auf und treibt es zur Krone, dem Laube hinauf; hier entnimmt am Tage das positive Sonnenlicht, dem Wasser, welches sich im Laube darbietet, den Sauerstoff, und giebt dem Nahrungsfaft der Pflanze positive Electricität, belebt den Nahrungsfaft, dadurch wird der dem Laube entgegengesetzte Pol, die äußerste Spitze der Wurzel positiv electric, und zieht die Kohlenensäure aus der Erde an. Diese findet da, an der Spitze der Wurzel freies Wasserstoffgas, mit dem es sich verbindet zu Lebensmaterial, welches vom positiven Sonnenlichte immer höher und höher bis zur äußersten Spitze der Krone hinaufgezogen wird, wobei es auf dem Wege immer mehr und mehr Sauerstoff verliert und darum concentrirter wird.

In der Nacht, wenn das Sonnenlicht fehlt, wird der Pflanzensaft belebt durch positives Sauerstoffgas, ganz wie das Blut des Thieres, dadurch, daß das Sauerstoffgas in dem Saft mit Kohlenwasserstoff verbrennt, und seine Electricität dem Pflanzensaft giebt. Witten muß die Pflanze, wie das Thier, in der Nacht Kohlenensäure und Wasser ausathmen. Welchen Proceß Liebig für einen rein mechanisch und rein chemischen erklärt, weil er nach der Analogie von dem Athmen der Thiere, auf das Athmen der Pflanzen analog schloß.

S. 24. „Die Analogie hat die unglückliche Vergleichung der Pflanzen mit denen der Thiere, in dem Bette des Procrustes erzeugt. Sie ist die Mutter, die Gebärerin aller Irthümer.“

§ 53.

Wir bleiben bei der frühern Ansicht, nämlich daß das Laub das Athmungs- und Belebungsorgan der Pflanze ist, und entnehmen aus dieser Ansicht die Behandlung desselben.

Das Laub ist nicht allein unumgänglich nöthig zum Wachsen und Ausbilden der Pflanze selbst, sondern auch ihrer Knospen und Früchte.

Jedes Blatt nährt einen Knospen. Wird es weggenommen, oder auch nur verlegt, so kann sich der Knospen nicht gehörig ausbilden. Das erfahren und kennen die Weinzüchter vorzugsweise, denn wird das Weinblatt weggenommen, so geht der Tragknospen unter; wird es verlegt, so bildet sich die Wein-Blüthe in dem Verhältniß aus, in welchem das Blatt verlegt ist.

Haben Raupen die Blätter der Stachel- und Johannisbeeren zc. verlegt, auch wenn die Beeren schon fast erwachsen sind, so bleiben diese unschmackhaft zc.

Darum können im Norden keine Seidenwürmer gezogen werden, weil, wenn den Maulbeer-Bäumen im Frühlinge die Blätter genommen werden, die Knospen und jungen Triebe sich nicht ausbilden können, und die später getriebenen Blätter nicht Zeit gewinnen, die Knospen und Triebe zur gehörigen Reife zu bringen. Diese also unreif in den Winter gehen, erfrieren und so der Untergang des Baumes herbeigeführt wird. Im Norden kann der Seidenbau nur betrieben werden mit Raupen, welche entweder von sehr harten Baumarten, oder noch sicherer mit solchen, welche von einjährigen Gewächsen genommen sind, und ernährt werden können.

Darum bleiben die Kartoffelknollen in dem Zustande stehen, in welchem sie sich befinden, wenn die Blattkrankheit eintritt, oder wenn ihnen das Laub genommen wird. Daher bringt es keinen Vortheil, wenn man das Kartoffelkraut vor der Reife abmäht und an Vieh verfüttert. Was man dadurch an Viehfutter

glaubt zu gewinnen, verliert man an Gehalt der Knollen, und das im Spätherbst, für den Winter getrocknete und aufbewahrte Kraut, giebt im Frühlinge vortreffliches Viehfutter.

§ 54.

Die zweite Erscheinung, aus welcher Liebig seine Hypothese, daß das Laub Nahrungsorgan der Pflanze sei, herleitet, ist die schon erwähnte; daß wenn man eine in kohlen-saures Wasser gesetzte Pflanze ins Sonnenlicht stellt, sie Sauerstoffgas ausathmet, und die Kohlen-säure dem Wasser entnimmt; aber im Dunkeln, in der Nacht, das nicht vermag, nämlich sie entnimmt alsdann nicht die Kohlen-säure dem Wasser. Um diese Erscheinung nach der ausgesprochenen Electricitätshypothese zu erklären, müssen wir erst wohl beachten:

daß jede Seite des Pflanzenblattes seine eigenthümliche Function, Leistung haben muß.

Nämlich die Function der Oberseite des Blattes ist, Sonnenlicht aufzunehmen. Darum wendet jedes Blatt seine Oberfläche der Sonne zu. Kehrt man es gewaltsam um und zwingt es mit der untern Seite der Sonne zugekehrt zu bleiben, so stirbt es.

Die Unterfläche des Blattes ist bestimmt das Wasser, das Getränk aus der Athmosphäre, nämlich die Wasserdünste aufzunehmen. So ist es wohl zu erklären, wie die Pflanzen bei dürrem Wetter, wie im dürren Sande sich lange grün und am Leben erhalten, nämlich, daß sie mit der Unterfläche der Blätter Wasserdünste anziehen. Wendet man diese Erkenntniß, daß die beiden entgegengesetzten Oberflächen der Blätter ganz abweichende Functionen haben, an, auf das Experiment mit dem Setzen der Pflanzen in kohlen-saures Wasser, so wäre die Erklärung folgende.

So wie die Sonne auf die Oberfläche der Blätter scheint, bildet sich eine electricische Spannung, nicht bloß in der ganzen

Pflanze, sondern in jedem abgeschnittenen Zweige, auch in dem Blatte selbst, zwischen der obern und untern Fläche desselben. Nämlich: indem das Sonnenlicht der Oberfläche des Blattes die positive Electricität ertheilt, wird auch die untere Seite positiv electrisch, vermag nun die Kohlensäure aus dem Wasser anzuziehen und aufzunehmen. Dagegen, wenn das Sonnenlicht nicht scheint, in der Nacht, wird die Pflanze, das Blatt nicht electrisch, vermag darum nicht, die Kohlensäure dem Wasser zu entnehmen.

Daß die Pflanzen im kalten Norden sich so viel schneller entwickeln, z. B. die Gerste in Lappland in 7 Wochen sich entwickelt, die in Deutschland 14 Wochen braucht; die Kartoffeln in Liugen sich ganz ausbilden, kann doch nur dadurch erklärt werden, daß die Sonne fast fortwährend die Pflanzen bescheint, und dadurch deren Entwicklung beschleunigt wird.

§ 55.

Der Fähigkeit und Function der Blatt-Oberfläche Electricität aufzunehmen, ist es wohl zuzuschreiben:

- 1) daß ein Gewitterregen so gewaltig schnell und sichtbar auf die Pflanzen einwirkt, die Entwicklung derselben so sehr fördert;
- 2) daß nach langer Dürre ein negativ electrischer Landregen, oft nicht die Vegetation hebt, sondern sie schwächt, krank macht;
- 3) daß niedere Gewächse, die unter höhern so stehen, daß der Regen nicht unmittelbar auf ihr Laub fällt, sondern erst von dem Laube der höhern Bäume, auf die niedern herabtriest, daß diese nicht nur kümmern, sondern die meisten Gewächsorten mit der Zeit sterben;
- 4) daß die Gewächse kümmern, wenn andere Gewächse über sie so wegragen, daß sie von denen bedeckt sind, oder daß eine geschlossene Decke über ihnen ist, so daß kein Sonnen-

licht zu ihnen gelangen kann, z. B. unter niedrigen Brücken, ist meistens völlig kahle Erde, nicht einmal Gräser findet man da.

Hieraus geht eine merkwürdige Erscheinung hervor. Nämlich: säet man eine Getreideart sehr dicht, so kommt kein Urkraut empor; säet man es undicht, so ist das Getreide voll Unkraut. Mähet man die gekeimte und gesprossene Frucht ab, und jätet sie weg, so keimt frische. Das kann man 10 Mal in einem Sommer wiederholen, und immer bezieht sich der Boden mit frisch gekeimten Gewächsen.

Warum keimen nicht alle diese im Boden steckenden Saaten auf einmal? — Warum immer nur so viel, als sie Platz haben sich auszubilden?

Diese Erscheinung ist besonders merkwürdig auf Wiesen, die fortwährend unter der Sense gehalten und später abgeweidet werden, so daß da kein spätreifendes Gewächs Saat ausstreuen kann. Auf solchen gehen viele spätreifende nicht aus. Viele Arten verschwinden, erscheinen aber nach Jahren wieder, verschwinden wieder und erscheinen wieder nach Jahren 2c. Das gilt für die wilden Gewächse, nicht aber für die, welche man wild machen will. Von ausländischen Gewächsen, welche im Garten sehr gut gedeihen, und völlig eingewöhnt sind, habe ich die Saaten vieler Arten auf Wiesen gesäet, allein nur ein paar Arten sind verwildert. Von den vielen übrigen hat sich nicht eine Spur gezeigt.

§ 56.

Zu beachten ist noch der Nachtschlaf der Pflanzen. Es schließen sich des Abends nicht allein viele eben aufgeblühte Blumen, sondern auch die noch zarten Blätter der Laub- und Blühtknochen, so daß sie die noch zarten Blätter und Blüthen schützen vor Frost und Kälte, und ihre Unterflächen der feuchten Nachtlust darbieten.

Von gefiederten Blättern legen sich die Oberflächen der Blättchen aneinander, so daß die Unterflächen nach Außen gewandt sind.

Doch giebt es einige Pflanzenarten, deren Blättchen sich umgekehrt an einander legen, die Oberfläche nach Außen gewandt.

§ 57.

Die Grundsätze,

welche für Pflanzenzieher daraus hervorgehen, was § 54 und 55 gesagt ist, sind:

- 1) Es muß den meisten Gewächsen so viel als möglich Sonne gegeben werden.
- 2) Es dürfen Gewächse nicht unter andere gestellt werden. Wenn einige Arten es auch vertragen, so gerathen sie doch immer besser in freiem oben offenem Stande, als im verdeckten.

§ 58.

Die Wurzel der Gewächse ist positiv electricisch, darum kann sie nicht das positive Sonnenlicht ertragen, und verbirgt sich in die Erde hinein, oder doch in dunkle Räume.

Grundsatz.

Aus der Erde genommene, zu verpflanzende Gewächse, darf man nicht in der Sonne lange liegen lassen, weil die Wurzeln dadurch leiden.

Auch Saamenkörner vertragen es nicht lange im heißen Sonnenschein zu liegen; sie verlieren da ihre Keimkraft schnell. Sämereien, welche lange an der Oberfläche der Erde liegen bleiben, gehen verloren, wenn die Sonne sie lange bescheint, besonders im Frühlinge.

§ 59.

Verdauungskraft der Pflanze.

Das Thier hat das Vermögen erhalten, die Speise in einen Sack, den Magen aufzunehmen und da, durch scharfe Säfte, die

sich in den Magen ergießen, die Speise so zu zerlegen, daß es aus dieser, die ihm, dem Thiere nöthigen Nahrungssäfte erhalten und aufnehmen kann. Das nennt man Verdauen.

Die zu lösende Aufgabe ist:

Vermag das die Pflanze auch, die Masse aus welcher sie ihre Nahrung bezieht, die Erdbestandtheile, den Moder und den Dünger so zu zerlegen, daß sie aus diesen, die für sich nöthigen Stoffe beziehen kann?

Sie muß diese Kraft erhalten haben, schon der Theorie nach; denn 1) jede Pflanze hat ganz eigenthümliche Säfte und Producte. Also muß es doch einen Ort geben, wo diese Säfte bereitet und aus der groben Masse ausgeschieden werden.

Am natürlichsten ist es, daß diese Säfte, wie in dem Magen der Thiere, da bereitet werden, wo die Saugorgane des Magens sie aufnehmen, daß auch da die Nahrungssäfte der Pflanzen bereitet werden, wo die Saugwurzeln der Pflanzen die Nahrungssäfte aufnehmen, so daß nichts Rohes, Unvorbereitetes in die Sauggefäße hineinzudringen vermag, was nimmer ohne Nachtheil bleiben könnte und nachher wieder herausgestoßen werden müßte. 2) spricht dafür auch die Erfahrung, denn in ein und demselben Boden wachsen die verschiedenartigsten Gewächse, bittere und süße, beißende und saure, und diese Stoffe sind bei vielen Pflanzen schon sehr kräftig in den Wurzeln.

§ 60.

Doch in diesem Lebensprozeße muß ein großer Unterschied zwischen dem der Thiere und dem der Pflanzen stattfinden, denn die Thiere sind Zerstörer und Vernichter des Lebensmaterials.

Dagegen ist die Leistung der Pflanze Lebensmaterial nicht zu zerstören, sondern zu bilden. — So verschieden, wie die Leistung des Thierreichs von dem der Pflanzen ist, so verschieden ist ihr Ernährungsprozeß. Nämlich:

§ 61.

Das Thier

lebt davon, was von der Speise entsteigt und ausgeschieden wird, indem diese aus dem lebenden Zustande übergeht in die Moderform. Daher kann kein Thier sich mehr ernähren von völlig zu Erde verfaultem Lebensmateriale. Bei völlig verfaultem Heue verhungert das Kind *z.*, bei völlig verfaultem Korn das Schwein. In reiner Modererde, wo nichts Unverfaultes mehr drein ist, findet man nicht einmal Insecten-Maden.

§ 62.

Die Pflanze

vermag dagegen Nahrung aus dem Lebensmateriale zu beziehen, das aus dem Modererdezustande in die Elementarform, in die Luft und Gas und tropfbar flüssigen Formen übergeht, indem die Pflanze die Dünste und Gase auffängt, kann daher nicht von unverfaulten Thier- und Pflanzenkörpern, von Blut, Fleisch, Holz, Mehl, Zucker, Del, frischem unverfaulten Dünger leben, sondern stirbt in diesen Massen.

Siehe weiter unter § 64.

§ 63.

Wenn der Moder die Speise der Pflanze ist, aber die Pflanze nur von ihm Nahrung erhalten kann, indem er in die Elementarformen übergeht, so muß der Moder entweder durch das Wasser und die atmosphärische Luft zersezt werden; oder die Pflanzen müssen selbst die Kraft haben, den Moder zu zersezzen.

§ 64.

Nachtathmungsproceß der Pflanze.

Das Thier führt Tag und Nacht gleichen Athmungsproceß, aber nicht so die Pflanze, die athmet am Tage Sonnenlicht, in der Nacht Sauerstoffgas. Sie stößt am Tage Sauerstoffgas

aus ihrem Laube aus, dagegen in der Nacht Kohlensäure und Wasser. Darnach muß sich auch ihr Nahrungsproceß, Aufnahme der Speise ganz anders gestalten, in der Nacht als am Tage.

Am Tage nimmt sie Kohlensäure auf, s. § 50, wie die Versuche der Physiologen und Chemiker es gezeigt haben. Es ist also die Zeit, in welcher sie das Lebensmaterial aus den Elementarstoffen, Kohlensäure und Wasserstoff bilden muß.

In der Nacht athmen sie wie die Thiere Sauerstoff ein, und Kohlensäure und Wasser aus. Also können sie wohl in der Nacht, eben so wenig wie die Thiere, Lebensmaterial bilden, weil das Sauerstoffgas ihnen solche Kraft nicht zu ertheilen vermag, sondern müssen das Lebensmaterial, den Moder in die Elementarform verwandeln; also diese ihre Speise zersetzen, damit sie von derselben Nahrung beziehen können, nämlich vom Moder. Die Frage ist: giebt es dafür einen Beweis?

Von den Physiologen ist folgende Beobachtung gemacht. In der Nacht tritt aus den Spizen der Haarwurzeln, den Saugegefäßen der Pflanze ein Tropfen hervor, der so scharf ist, daß wenn er die Wurzelspizen anderer Pflanzen erreicht und berührt, die ganzen Pflanzen absterben.

Diese Tropfen hält man für Mist der Pflanzen, Ausscheidungen schädlicher Stoffe. Das kann nicht sein. Denn diese Spizen der Wurzeln sind das für die Pflanze was die Magensaugegefäße für die Thiere sind, nämlich Aufnahme des Nahrungsaftes aus der Speise. Vor diesen Saugegefäßen darf sich kein Unrath, kein Schmutz sammeln, er würde alsdann diese Saugegefäße ganz bald verstopfen, würde mit dem Wasser, welches diese aufnehmen, zurück in den Körper gehen. Die Tropfen müssen also einen andern Zweck haben, und der ist wahrscheinlich dieser.

Die Tropfen sind der Magensaft der Pflanze, welcher die Kraft hat den Moder zu zersetzen in solche Bestandtheile, als die Pflanze bedarf, und sie in Nahrungssaft der Pflanze zu verwandeln.

§ 65.

Dadurch geht eine wichtige Lehre für die Pflanzenzucht hervor, besonders für die Wechselwirthschaft.

Nämlich, es giebt Pflanzenarten die durch Berühren der Wurzeln anderer Arten feindlich auf einander einwirken, andere die freundlich auf einander einwirken.

Dieses feindliche oder freundliche Einwirken muß der Pflanzenzüchter kennen lernen, denn setzt er feindliche dicht bei einander, so tödtet die eine die andere. Läßt er feindlich auf einander folgen, so mißrath die folgende.

Läßt er eine freundliche folgen, so gerath diese; oder setzt er solche dicht neben einander, so gerathen beide.

§ 66.

Es ist eine bekannte Erfahrung, daß Wiedersaat mißrath, auch wenn noch Moder in Menge im Boden ist, so daß freundliche Fruchtarten die man hinter einander säet vortrefflich gerathen.

Der berühmte Münchhausen hat 18 Gewächsorten mit gutem Erfolg hinter einander gezogen, in Einem Dünger. Es ist also nicht Mangel an Nahrung, daß die Wiedersaat mißrath, sondern die Vorfrucht hat den Boden verdorben. Wie wäre das zu erklären?

Wohl sagt man, die Vorfrucht hat den Moder im Boden zersetzt, und dadurch in Mist für sich verwandelt. Die nachfolgende: kann aus dem verdauten und ausgesogenen Moder keine Nahrung mehr beziehen. Der Wurzelfaft (Magensaft) der vorhergegangenen Pflanzen muß erst wieder zersetzt sein, durch Einwirken

des Sauerstoffes, und mehr Verfaulen des Moders, wenn die nachfolgende Pflanze soll Nahrung beziehen können.

Aehnliches finden wir bei den Thieren. Das Thier kann von seinem eigenen Miste nicht mehr leben. Darum zeigen alle Thiere den größten Widerwillen vor dem Miste ihrer Art. Dagegen können manche Thierarten sehr gut sich noch nähren von dem Miste anderer Thierarten, z. B. die Kuh frisst den frischen Mist des Pferdes, aber nicht umgekehrt; das Pferd frisst nicht einmal das frische Gras, welches aus Kuhmist gewachsen ist.

Die Kuh berührt das Gras nicht, welches aus Reuthiermiste gewachsen ist, ja nicht einmal das Gras, über welchen ein Reuthier gegangen ist. Das Schwein frisst den Koth des Menschen, der Käfer den Mist des Schweines, und in dem Miste des Käfers leben Fliegenmaden.

§ 67.

In diesen Erfahrungen und Entdeckungen liegen die Gründe zur Wechselwirthschaft, und in der Wechselwirthschaft liegt der Grund zum Erzeugen vielen Düngers, und Steigern der Cultur.

§ 68.

Das Fortpflanzungsorgan

ist bei der Pflanze das Mark wohl zu merken, das lebende. Hier muß ich wieder etwas weit ausholen.

Linné nahm an, daß es das Mark des Organs sei, welches die Blüthen und Früchte erzeuge. Das wurde später nicht für richtig anerkannt, weil theils ausgehöhlte Bäume, wie z. B. die Waldbienenstöcke, theils ausgefaulte Bäume kräftig fortwachsen und oft sehr üppig tragen. Allein wir müssen uns doch zu Linné's Ansicht wieder wenden, wenn wir eine (Function) Leistung der Pflanzen beachtend, den Gegenstand prüfen. Näm-

lich der Pflanze Leistung ist Lebensmaterial zu schaffen und abzulagern. Sie darf darum den gebildeten Nahrungssaft nicht in die Elementarform verwandeln, sondern ihn verwenden, nicht nur ihre Organe zu bilden; sondern sie muß auch diese Organe wenn sie abgenutzt sind ablagern, theils für die Thiere, theils für ihre Nachkommen. Daher lagert sie den abgenutzten Splint nach inwendig zu Holze, die abgenutzte Haut stößt sie nach Außen eine dicke Borke bildend; das abgenutzte Mark lagert sie unter sich ab. Dieses gehört nicht mehr zur lebenden Pflanze, sondern ist eine todte Masse, die vom Holze umgeben bleibt. Das lebende Mark, welches in der Knospe ist, wollen wir Hirn nennen, zum Unterschiede vom abgelagerten todten Marke. Das Hirn bildet die Blüthen, die Saamenkörner, die neuen Triebe, die Erdknollen, (Kartoffeln zc.) die Organe, welche Sagmehl enthalten, und giebt mehr Nahrungstoff den Thieren, als der Splint und das Laub.

§ 69.

Der Sitz des Hirns entscheidet über die Form der Pflanze.

1) Bei den Gräsern ist es an der Erde und schießt seine Blüthen und Früchte in die Luft.

2) Bei den übrigen Monocotyledonen ist es in der Erde. Bei allen Zwiebelgewächsen unten wo die Wurzeln und die Blumen heraus wachsen; so auch bei den Erdorchideen.

3) Bei den Wurzelgewächsen da wo sich Wurzel und Stamm scheiden.

4) Bei den Bäumen in den Knospen. Darüber belehrt den Gärtner das Oculiren der Bäume; denn wenn man aus dem Oculit Knospen das kleine Körnchen Mark herausstößt, so wächst der Knospen nicht, auch wenn alles Uebrige an ihm unverletzt bleibt. In diesem Körnchen Mark liegt also das Leben des

Knospens, und das spätere Bilden der eigenthümlichen Fruchtart von welcher die Knospe genommen ist.

Aus dem Hirne geht das Leben über in die Saamenkörner, in die Ranken, Triebe und Knollen.

§ 70.

Wirthschafts-Systeme.

Sollen die Hausthiere leben und uns Nutzen bringen, so müssen wir ihnen reichlich Speise geben.

Sollen die Culturpflanzen uns reichen Gewinn geben, so müssen wir auch diese speisen. Die Frage ist:

- 1) Was ist ihre Speise?
- 2) Können wir solche ihr geben?

Liebig's System.

Die Speise der Pflanze ist die Kohlensäure der atmosphärischen Luft, welche sie mit den Blättern aufnimmt.

Anmerkung. Die können wir ihr nicht reichen.

Die zweite Speise, welche die Pflanze aus der Erde nimmt, sind Ammonial und die festen Erdbarten.

Anmerkung. Die können wir ihnen theils gar nicht, theils nur mit großem Kostenaufwande reichen, z. B. wie denn Liebig's Patentdünger, um 1 Lothstelle zu düngen mit 60 Rub. Silb. bezahlt werden muß.

§ 71.

Das alte System.

Die Speise der Pflanze ist Moder, ist Mist. Dünger, von welchen sie die Hauptnahrung den Kohlenstoff mit der Wurzel nimmt. Die können wir ihr reichen. Diese Speise der Pflanzen

haben wir nicht nur in unserer Wirthschaft, sondern können sie vermehren durch ein zweckmäßiges Wirthschafts-System.

Nämlich, Moder ist hervorgebracht durch Pflanzenwuchs. Je kräftiger der Pflanzenwuchs ist, um so mehr und schneller wird Moder erzeugt. Diesen Weg, auf welchem die Natur die großen Moderlager hervorgebracht hat, müssen auch wir gehen; wir müssen bemüht sein, den möglichst höchsten Pflanzenwuchs zu erzeugen. Dazu giebt es folgende Mittel.

1) Zweckmäßiges Bearbeiten des Bodens. Wozu vorzüglich tiefes Lockern des Bodens gehört, damit die Kohlensäure, welche in der Atmosphäre gebildet wird, (durch Athmen der Thiere, durch Verbrennen und Verfaulen organischer Körper), und welche ihrer Schwere wegen an die Erde hinabsinkt, in die Erde hineinsinken kann.

2) Das zweite Mittel ist Wechselwirthschaft.

3) Zweckmäßige Wahl der Gewächse für den Boden.

4) Sorge für Wasser. Ueberrieselungen, Bewahren der Winterfeuchtigkeit.

Diesen Weg Dünger zu schaffen durch Production, ist zwar der langsame aber der sichere, und jeder Wirthschaft offene.

§ 72.

Mancher praktische Landwirth könnte sagen:

Du bist zu tief in die Physiologie gegangen, und hast zu viel von ihr gegeben, und haderst zu viel und zu langweilig mit Liebig.

A n t w o r t.

Es dreht sich hier um zwei der wichtigsten Punkte.

1) Um Wahrheit. Die kann aber nicht genug verfochten werden, und die geht nicht aus Autoritäts- Behauptungen hervor, sondern aus wichtigen Gründen, und dem Abwägen der Gründe gegen einander, und diese müssen ausgesprochen und klar dargelegt werden.

Irrthum bringt überall Verderben.

2) Dreht es sich um die Grundsätze für das landwirthschaftliche System, und für viele Grundsätze beim Verfahren in der Landwirthschaft, und die gehen in Betreff des Lebens der Pflanzen aus der Physiologie hervor, darum ist Kenntniß derselben dem Landwirthe unumgänglich nöthig, wenn er in dieser sich feste Grundsätze aneignen will.

§ 73.

Zeit ist Geld.

So sprechen die Engländer und Amerikaner um anzudeuten, wie hoch man die Zeit anschlagen müsse, wie überall der Gewinn den die Arbeit giebt, abgewogen werden muß, nach der Zeit, den die Arbeit fordert.

Von diesem Grundsatz ausgehend, wird gestritten darüber: was mehr rentirt, langsames und gründliches Arbeiten? — Oder schnelles und oberflächliches?

Bei Arbeiten, die lange vorhalten sollen, muß wohl gründlich gearbeitet und also auch Zeitaufopferung nicht gescheut werden. Solche Arbeiten sind:

1) Das Anlegen einer neuen Wirthschaft. Damit jedes Haus an den gehörigen Ort kömmt. Da darf Zeitaufwand auf das Abtragen der Erden von Höhen, das Füllen der Thäler zc. nicht gescheut werden.

2) Der Bau der Häuser darf wohl nie oberflächlich und schnell gemacht werden.

3) Beim Ziehen der Gräben, daß man sie gerade und durch Höhen durchzieht. Denn davon hängt fortwährend ein guter oder schlechter Ertrag der Feldfrüchte ab.

Dagegen rentirt das schnelle und oberflächliche Arbeiten bei fast allen jährlich zu verrichtenden Geschäften, z. B.

1) Beim Erndten. Denn peinliches ängstliches Bemühen, daß nicht Körner verloren gehen, macht oft daß später nachtheilige Witterung sich einstellt, welche die ganze Erndte verdirbt.

Wer für den Lohn arbeiten läßt, wird nicht Lehren lesen lassen.

- 2) Bei der Mistfuhr.
 - 3) Beim Dreschen, denn das letzte Körnchen kriegt man nicht heraus aus der Strohmasse, und wenn man sehr peinlich ist, so beträgt der Zeitaufwand meistens viel mehr, als der Gewinn reicht.
 - 4) Mehr kann und muß man schon peinlich sein beim Einarbeiten der Saat, weil das über reichen oder ärmlichen Ertrag entscheidet.
-