



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

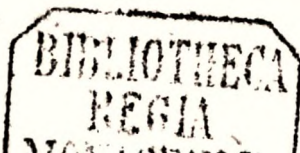
About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>

Umriss
der
organischen Chemie.

Zum Gebrauche für Landwirthe.

Nach Liebig.



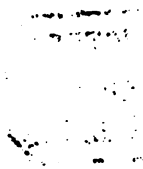
Umriss der organischen Chemie

Justus von Liebig

Libbig

Chem.

401^t



Chem. t
401. -

Liebig

13

gna

Umriss
der
organischen Chemie.

Zum Gebrauche für Landwirthe.

Nach Liebig.

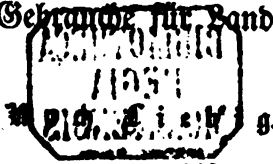


79

1
9

6
Umriss
der
organischen Chemie.

Zum Gebrauche für Landwirthe.



W i e n.

Gedruckt bei A. Strauß's sel. Witwe.

1841.

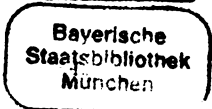


J. n. 1811

017114

1906

John G. ...



1906

1906



Organische Chemie.

I. Der Prozeß der Ernährung der Bege- häftigten.

1.

Bestandtheile der Pflanzen.

Die Hauptmasse der Pflanzen besteht aus Verbindungen, welche Kohlenstoff und die Elemente des Wassers, und zwar in dem nämlichen Verhältnisse wie im Wasser enthalten; hieher gehören die Holzfaser, das Stärkemehl, Zucker und Gummi.

Eine andere Klasse von Kohlenstoffverbindungen enthält die Elemente des Wassers plus einer gewissen Menge Sauerstoff; sie umfaßt mit wenigen Ausnahmen die zahlreichen, in den Pflanzen vorkommenden organischen Säuren.

Eine dritte besteht aus Verbindungen des Kohlenstoffes mit Wasserstoff, welche entweder keinen Sauerstoff enthalten,

oder wenn Sauerstoff einen Bestandtheil davon ausmacht, so ist seine Quantität stets kleiner als im Wasser. Sie erscheinen demnach als Kohlenstoffverbindungen mit den Elementen des Wassers, plus einer gewissen Menge Wasserstoff.

Die flüchtigen und fetten Öle, Wachs, Harz gehören in diese Klasse. Manche davon spielen die Rolle von Säuren.

Der Stickstoff ist ein Bestandtheil des vegetabilischen Eiweißes des Klebers, er ist in den Pflanzen in der Form von Säuren, von indifferenten Stoffen und von eigenthümlichen Verbindungen enthalten, welche alle Eigenschaften von Metalloryden besitzen und organische Basen heißen. Seinem Gewichtsverhältnisse nach macht der Stickstoff den kleinsten Theil der Masse der Pflanzen aus, er fehlt aber in keinem Vegetabil: wenn er keinen Bestandtheil eines Organes ausmacht, so findet er sich in dem Saft, der die Organe durchbringt.

Die organischen Säuren sind meistens an anorganische Basen, an Metalloryde gebunden; die letzteren fehlen in keiner Pflanze, sie bleiben nach der Einäscherung der Pflanze in der Asche zurück.

S. 2

Nahrungsmittel.

Die einfachen unzerlegbaren Stoffe, aus denen die Pflanzen bestehen, sind die Nahrungsmittel derselben, wenn sie ihnen in einer aufnehmbaren und assimilirbaren Verbindung dargeboten werden.

Die Entwicklung einer Pflanze ist nach dieser Auseinander-
setzung abhängig von der Gegenwart einer Kohlenstoff-
verbindung, welche ihr den Kohlenstoff, und des Wassers, wel-
ches ihr Wasser- und Sauerstoff, und einer Stickstoffverbin-
dung, welche ihr den Stickstoff liefert, und sie bedarf eines
Bodens, welcher die ihr nothwendigen anorganischen Materien
darbietet.

S. 3.

Organe der Ernährung.

Die Organe der Ernährung sind die Wurzeln, welche
der Pflanze Nahrung aus dem Boden zuführen, und die Blät-
ter, Zweige und alle grünen Theile, welche aus der Atmo-
sphäre Nahrung einsaugen.

S. 4.

Affimilation des Kohlenstoffes.

Die Pflanzen saugen durch ihre Organe kohlen-saures
Gas ein, eignen sich unter der Einwirkung von Feuchtigkeit
und Sonnenlicht den Kohlenstoff an, und hauchen Sauer-
stoff aus.

Mit der Abnahme des Lichtes wird die aufgenommene
Kohlensäure nicht mehr zerlegt; sie bleibt in dem Saft gelöst,
der alle Theile der Pflanze durchdringt.

Mit dem Wasser verdunstet aus den Blättern eine, ihrem
Gehalte entsprechende Menge von Kohlensäure. Diese Aus-

hauchung von Kohlensäure hat aber mit dem Leben der Pflanze nichts zu thun, sie ist ein rein mechanischer Prozeß.

Das kohlen saure Gas entsteht durch das Ausathmen der Menschen und Thiere, und das Verbrennen kohlenstoffhaltiger Materien. Gährung, Fäulniß und Verwesung sind langsamere Verbrennungsprozesse.

Der Gehalt der Atmosphäre an Kohlensäure wechselt nach den Jahreszeiten, ändert sich aber nicht in verschiedenen Jahren.

Das kohlen saure Gas im Boden stammt zum Theil aus der Luft, welche den Boden durchdringt, zum Theil aus der Verwesung der im Boden befindlichen Holzfasern.

Ist die Holzfaser in Berührung mit Sauerstoff, so verwandelt sie denselben in ein gleiches Volumen kohlen saures Gas: mit dem Verschwinden des Sauerstoffes hört die Verwesung auf; wird aber das kohlen saure Gas hinweggenommen und durch Sauerstoff ersetzt, so fängt die Verwesung wieder an.

Die in Verwesung begriffene Holzfaser ist der Körper, den wir Humus nennen.

In demselben Grade als die Verwesung der Holzfaser vorgeschritten ist, vermindert sich ihre Fähigkeit zu verwesen, d. h. das umgebende Sauerstoffgas in kohlen saures Gas zu verwandeln; zuletzt bleibt eine gewisse Menge einer braunen kohlenartigen Substanz zurück, der sie gänzlich fehlt, man nennt sie Moder; sie ist das Produkt der vollendeten Verwesung der Holzfasern.

§. 5.

Affimilation des Wasserstoffes.

Aller, zum Bestehen einer organischen Verbindung unentbehrliche Wasserstoff wird der Pflanze durch Zersetzung von Wasser geliefert.

Von den Organen der Pflanze wird theils aus der Luft und theils aus dem Boden Wasser eingesaugt, der Sauerstoff davon entweder ganz oder theilweise abgetrieben, und der Wasserstoff zur Nahrung verwendet.

Das Wasser, welches in den Pflanzen unverändert bleibt, wird als solches durch die Verdunstung abgetrieben, und läßt sich durch andere wasserhaltige Körper ersetzen. In der Luft ist das Wasser in Dunstgestalt: wird es durch irgend eine Ursache in tropfbare flüssige Gestalt verwandelt, so schlägt es sich als Thau und Regen, bei eintretendem Frost als Reif und Schnee nieder.

§. 6.

Affimilation des Sauerstoffes.

Der Sauerstoff der Luft wird von der Pflanze in der Nacht eingesaugt. Dieses Aufnehmen von Sauerstoff bei Abwesenheit des Lichtes aber ist ein rein chemischer Prozeß in Folge der Wechselwirkung des Sauerstoffes der Luft auf die Bestandtheile der Blätter, Blüten und Früchte, und hat mit dem Leben der Pflanze nicht das Geringste gemein, denn er tritt

in der todtten Pflanze ganz in derselben Form auf, wie in der lebenden.

Die Pflanzen zersetzen durch ihre Organe das kohlensaure Gas und das Wasser; der aus diesen Zersezungen gewonnene Sauerstoff wird theilweise zur Erzeugung der organischen Säuren verwendet, und der Ueberrest ausgehaucht.

§. 7.

Affimilation des Stickstoffes.

Der Stickstoff ist in der Luft als Ammoniak in der Form eines Gases enthalten, was sich mit Kohlensäure zu einem flüchtigen Salze verbindet, im Wasser mit außerordentlicher Leichtigkeit löst.

Mit jeder Verdichtung des Wasserdampfes zu tropfbarem Wasser verdichtet sich auch alles in der Luft enthaltene Ammoniak, und wird mit dem Regen oder Schnee dem Boden zugeführt.

Der Regen des ersten Regentages enthält deshalb auch mehr davon, als der des zweiten; das Regenwasser im Sommer, wo die Regentage weiter von einander entfernt sind, mehr wie im Frühling oder Herbst; und Gewitterregen nach anhaltender Trockenheit am allermeisten.

Von dem im Regenwasser gelösten kohlensauren Ammoniak geht nur ein Theil in die Pflanze über, denn mit dem verdampfenden Wasser verflüchtigt sich wieder eine gewisse Menge davon.

Nur den Ammoniak assimiliren sich die Pflanzen, welcher in dem Boden in Form von Salzen, welche die Fähigkeit, sich zu verflüchtigen, verloren haben, oder in größerer Tiefe, wo die Verflüchtigung mechanisch nicht mehr möglich ist, enthalten ist, welcher mit dem Thau den Blättern unmittelbar zugeführt, oder aus der Luft mit der Kohlensäure eingesaugt wird.

Der Ammoniak ist ein Bestandtheil des Erdkörpers, er war vorhanden vor allen lebenden Generationen, er entsteht aber auch fortwährend aus der Verwesung der thierischen Organismen und ihrer Excremente.

Den meisten Stickstoff enthalten die flüssigen Excremente.

§. 8.

Affimilation der anorganischen Materien.

Die anorganischen Materien, welche zur Ausbildung bestimmter Organe zu besonderen jeder Pflanzenfamilie eigenthümlichen Berrichtungen nothwendig sind, werden in flüssiger Form aus dem Boden eingesaugt.

Alle Stoffe, welche sich im Boden im gelösten Zustande befinden, werden der darauf wachsenden Pflanze zugeführt, diejenigen aber, welche sie nicht zur Affimilation verwendet, wieder ausgeschieden.

Die Pflanzen enthalten organische Säuren von den mannigfachsten Zusammensetzungen und Eigenschaften; diese Säuren sind meistens an Basen gebunden, denn nur sehr we-

nige Pflanzen enthalten freie organische Säuren. Diese Basen sind es, welche die Entstehung der Säuren vermitteln; ohne ihre Gegenwart kann das Bestehen einer Pflanze nicht gedacht werden.

Die alkalischen Basen können sich gegenseitig in ihrer Wirkungsweise vertreten: es kommen daher in Pflanzen ganz gleicher Art, welche auf verschiedenen Bodenarten gewachsen sind, verschiedene Basen vor; immer aber müssen die Basen in einer der Sättigungskapazität der Säuren entsprechenden Quantität vorkommen, d. h. mit andern Worten: es muß eine solche Menge und Beschaffenheit der Basen in der Pflanze seyn, daß dadurch die Säure, welche sie zu ihrem Bestehen bedarf, neutralisirt wird.

§. 9.

Funktion der Organe.

Die Wurzeln der Pflanzen sind wie ein Schwamm, sie fangen das Flüssige, und Alles was darin gelöst ist, ein. Sie nehmen deshalb die im Boden befindlichen Pflanzennahrungsmittel, nämlich Kohlensäure, Ammoniak und alkalische Basen nur unter Vermittlung von Wasser auf. Haben sie Stoffe aufgesaugt, welche von der Pflanze nicht assimilirt werden können, so scheiden sie dieselben, nachdem sie im Organismus von den assimilirbaren getrennt worden sind, wieder aus.

Die Blätterzweige und überhaupt alle grünen Theile der Pflanzen fangen die in der Luft enthaltenen Stoffe in

Gasgestalt ein, und hauchen die Gase, welche nicht zur Nahrung verwendet werden, wieder aus.

Der im Samen entwickelte Zucker und Schleim wird zur Ausbildung der Wurzelfasern verwendet. Die ausgebildeten Wurzelfasern erzeugen wieder Zucker und Schleim, der in den Wurzeln und dem Holzkörper aufgehäuft wird, und mit der Entwicklung der Knospen, grünen Triebe und Blätter wieder verschwindet.

Die Ernährung der Pflanzen geschieht nach Entwicklung der Wurzelfasern durch diese allein. Sobald der Keim die Erde durchbrochen hat, so färbt er sich von der äußersten Spitze abwärts grün, es entwickeln sich Blätter und Zweige. In dieser Zeit empfängt die Pflanze von den Wurzeln und den äußeren Organen gleichzeitig Nahrung. Mit der Ausbildung, mit der Anzahl der Zweige und Blätter wächst in gleichem Verhältnisse die Fähigkeit, Nahrung aus der Luft auf- und an Masse zuzunehmen, denn diese Fähigkeit steht im geraden Verhältnisse zu der Oberfläche derselben.

Die ausgebildeten Blätter und Zweige bedürfen zu ihrer eigenen Erhaltung der Nahrung nicht mehr, sie nehmen an Umfang nicht mehr zu; die aus ihrer unausgesetzt fort-dauernden Funktion hervorgehenden Produkte werden jetzt zur weiteren Ausbildung des Holzkörpers und aller ihm ähnlich zusammengesetzten festen Stoffe verwendet. Es sind die Blätter, welche jetzt die Bildung des Zuckers, des Amylons, der Säuren vermitteln.

Da auch bei der fortschreitenden Entwicklung des Holzkörpers der Zufluß der Nahrung derselbe bleibt, und die Organe in diesem Zeitpunkte des Pflanzenlebens mehr Nah-

rungstoffe aufnehmen, als dazu verbraucht werden; so ändert sich die Richtung, in der sie verwendet werden: es beginnt die Entwicklung der Blüthe.

Vor dem Beginne und während der Dauer der Blüthe und bei der Fruchtbildung entsteht in allen Pflanzen, in Folge einer Metamorphose der vorhandenen Stoffe, eine Reihe von neuen Verbindungen, von Materien, welche Bestandtheile der Frucht oder des Samens ausmachen.

Die Elemente der früheren Verbindungen werden in mehrere neue Verbindungen umgesetzt, welche diese Elemente in einer anderen Weise gruppiert oder in anderen Verhältnissen enthalten.

Von zwei Verbindungen, welche in Folge dieser Umsetzungen gebildet werden, bleibt die eine als Bestandtheil in der Blüthe oder Frucht zurück, die andere wird als Excrement abgeschieden. Während ihres Weges durch den Organismus kommen die Exkremente des einen Organes in Berührung mit einem anderen, durch dessen Einwirkung sie eine neue Metamorphose erfahren.

Die Exkremente des einen Organes enthalten die Elemente der Nahrungsmittel für ein zweites und folgendes. Zuletzt werden die keiner Metamorphose mehr fähigen Stoffe durch die dazu bestimmten Organe aus dem Organismus entfernt.

Gasförmige Sekretionen werden durch die Blätter und Blüthen, feste Exkremente in den Rinden und flüssige lösliche Stoffe durch die Wurzeln ausgeschieden.

Mit der Ausbildung der Frucht ist bei den einjährigen Pflanzen der Funktion der Blätter eine Grenze gesetzt, denn die Produkte ihrer Thätigkeit finden keine Verwendung mehr:

ſie unterliegen der Einwirkung des Sauerſtoffes, wechſeln in Folge deſſelben gewöhnlich ihre Farbe und fallen ab. Die Stengel verholzen ſich. Bei den perennirenden Gewächſen, bei den Sträuchern, Frucht- und Waldbäumen geht in dieſer Periode ein eigenthümlicher Vegetationsprozeß an: ihre Blätter bleiben bis zum Anfang des Winters in Thätigkeit, die Bildung der Holzringe ſchreitet fort, das Holz wird feſter und härter, aber ſchon vom Auguſt an, erzeugen die Blätter kein Holz mehr, und die aufgenommenen Nahrungsmittel werden zur Erzeugung von Nahrungſtoffen für das künftige Jahr verwendet; anſtatt Holzfaſer wird Amylon gebildet und durch den Auguſtfaſt in allen Theilen der Pflanze verbreitet.

Aus dieſem Amylon entſtehen im nächſten Frühjahre Zucker und Gummi und aus dieſen wieder Triebe und Blätter.

II. Anwendung auf den Ackerbau.

§. 10.

Bestandtheile der Ackererde.

Die Ackererde ist im Wesentlichen aus Sand, Kalk, Bittererde, Thon und Humus zusammengesetzt.

Sand ist ein, durch mechanische Kräfte zerkleinerter Quarz und besteht aus Kiesel-erde mit einer Beimengung von Thonerde und Eisenoxyd.

Der Kalk in der Ackererde besteht aus Kalkerde in Verbindung mit Säuren.

Der Thon besteht aus einer Verbindung von Thonerde, welche immer Kali und Natron enthält, mit Kiesel-erde, der immer Eisenoxyd beigemischt ist.

Humus ist die in Verwesung begriffene Holz-aser, und besteht daher größten Theils aus Kohlenstoff.

Die einfachen und wesentlichen Bestandtheile der Acker-erde sind daher:

1. Erden, nämlich: Kiesel-, Kalk-, Bitter- und Thon-erde,
2. Kohle, nämlich Humus,
3. Alkalien, nämlich Ammoniak, Kali und Natron, und
4. Säuren, nämlich Kiesel-, Phosphor- und Schwefel-Säure.

§. 11.

Einwirkung der Bodenbestandtheile auf die Vegetation.

Die Erden, welche Bestandtheile der Pflanzen sind, und daher auch als Nahrungsmittel angesehen werden müssen, dienen in den Pflanzen als Basen zur Neutralisirung ihrer Säuren. Außer der eigentlichen Ernährung, haben aber die Erden die Bestimmung, den Pflanzen, welche auf ihnen wachsen, Wasser und Luft mit ihren Nahrungsstoffen zuzuführen.

Kieselerde macht den Boden locker, warm und trocken, unter Einwirkung von Kalk und Natron vom Wasser aufgelöst dient sie allen Pflanzen als Nahrungsmittel.

Kalkerde wirkt mechanisch lockernd, befördert durch ihre alkalischen Eigenschaften die Verwesung der organischen Materien im Boden, und dient unter der Einwirkung von Säuren vom Wasser aufgelöst, einigen Pflanzen an und für sich, anderen als Ersatz für Alkalien zur Nahrung.

Die Bittererde ist ebenfalls eine alkalische Erde, und kommt in ihren Wirkungen der Kalkerde sehr nahe. Sie ist ein Bestandtheil jedes Samens, in welchem sie der Phosphorsäure als Basis dient.

Thonerde bindet den Boden und hat die Fähigkeit, zwei Hauptnahrungsmittel der Pflanzen, Wasser und Ammoniak, anzuziehen und zurückzuhalten.

Als eigentliches Nahrungsmittel dient sie nur in den seltensten Fällen.

Der Humus macht den Boden locker und warm und ernährt die Pflanzen, nicht weil er im löslichen Zustande von denselben aufgenommen wird, sondern weil er eine langsame und andauernde Quelle von Kohlensäure ist, welche als das Hauptnahrungsmittel von den Wurzeln der jungen Pflanze zu einer Zeit aufgesaugt wird, wo die äußeren Organe der atmosphärischen Ernährung fehlen.

Der von der Thonerde angezogene Ammoniak ist der Stoff, welcher den Wurzeln der Pflanze den nöthigen Stickstoff liefert.

Kali und Natron dienen als Basen zur Neutralisirung der Säuren.

Die meisten Pflanzen bedürfen des Alkali so, daß sie ohne dasselbe nicht zur Entwicklung kommen. Die Menge, die sie davon nöthig haben, ist aber sehr verschieden. Bei einigen kann das Alkali durch Kalk- oder Bittererde ersetzt werden.

Die Säuren vermitteln die Auflösung der erdigen und alkalischen Basen.

Bei den Kulturpflanzen sind es vorzüglich Kiesel-, Phosphor- und Schwefelsäure, welche zum Gedeihen derselben nothwendig sind.

Die Kieselsäure ist die erste feste Substanz, welche in die Pflanze gelangt, und die Holzbildung veranlaßt; sie wirkt wie ein Stäubchen, an welches die Krystalle anschließen. Bei manchen Pflanzen vertritt sie sogar die Stelle des Holzes.

Die Phosphorsäure, gewöhnlich an Bittererde gebunden, ist ein Hauptbestandtheil jedes Samens.

Einwirkung der Vegetation auf den Boden.

Im freien normalen Zustande wachsen auf jedem Boden nur die Gewächse, welche in demselben die nothwendigen Nahrungsmittel finden, in Oestrichen Gewächse wachsen aber auch auf verschiedenen Böden, und haben dann auch andere Bestandtheile, oder die gleichen Bestandtheile in verschiedenen Verhältnissen, weil sich Klaffen und Erden, wie schon oben bemerkt, gegenseitig vertreten können. Bei dieser normalen Vegetation wird dem Boden das, was ihm durch die Wurzeln der Pflanze entzogen wurde, theils durch die Exkremente der Pflanzen, theils den Abfall der Blätter und durch die Überreste der abgestorbenen Pflanzen reichlich ersetzt; es erschöpft daher keine Pflanze in ihrem natürlichen Zustande den Boden.

Die Vegetation selbst wirkt auf die Verwitterung der Gebirgsarten mächtig ein, indem ihre Verwesung Kohlen Säure erzeugt und die Wurzeln im lebenden Zustande Säuren als Exkremente ausschütten, wodurch die Verwitterung, deren Hauptursachen Luft, Wasser und Temperaturwechsel sind, mächtig gefördert wird. Durch das Fortschreiten der Verwitterung der Gebirge entstehen neue Pflanzen-Nahrungsmittel. Eine den Boden bedeckende Vegetation hindert endlich die Verflüchtigung des mit Regenwasser und Schnee herabgefallenen Ammoniaks und häuſet davon in längeren Zeiträumen bedeutende Vorräthe an.

Die Kultur beabsichtigt und verursacht eine abnorme Entwicklung von Pflanzen oder Pflanzenstoffen, die zur Ernährung der Menschen und Thiere, oder für die Zwecke der Industrie verwendet werden, und mit den Ernten werden die in die Pflanzen aufgenommenen Nahrungsmittel dem Boden entzogen.

Der Ackerbau allein betrachtet, entzieht dem Boden die Nahrungsmittel nach und nach, er erschöpft ihn. Um reiche und nachhaltige Ernten zu erhalten, müssen daher die im Boden vorhandenen Nahrungsmittel aufgeschlossen und den Pflanzenwurzeln zugänglich gemacht und die ganz oder theilweise fehlenden Nahrungsmittel künstlich erzeugt und zugeföhrt werden: es muß dem Boden durch gänzliche Ruhe oder durch eine Fruchtfolge, in welcher die auf einander folgenden Pflanzen verschiedene Nahrungsmittel bedürfen, Zeit gegönnt werden, um die entzogenen und nicht ersetzbaren Nahrungsmittel wieder anzusammeln,

Die Mittel des Ackerbaues zur Erhaltung und Steigerung der Bodenfrucht sind daher:

1. Lockerung;
2. Düngung;
3. Bewässerung;
4. Brache;
5. Fruchtwechsel.

S. 13.

L o c k e r u n g.

Durch die Lockerung des Bodens wird der Luft und dem Wasser der Zutritt geöffnet.

Die Luft bringt durch ihren Sauerstoff den im Boden befindlichen Humus in Verwesung, es entsteht Kohlensäure, welche von den Pflanzenwurzeln im Wasser gelöst, aufgesogen wird.

An die Stelle der entfernten Kohlensäure tritt wieder Luft und die Verwesung schreitet so fort.

Der leichte Zutritt des Wassers zu den Bodenbestandtheilen befördert ihre Verwitterung, und unter der Einwirkung der Säuren die Auflösung derselben.

Das Wasser mit dem Ammoniak, den es bei seiner Kondensation der Luft entzogen und mit allen, was es im Boden aufgelöst hat, wird aufgesaugt. Je lockerer der Boden, desto leichter verbreiten sich die Wurzeln und desto reichlicher ist die Nahrung, die sie der Pflanze zuführen.

Eine zu große Lockerung des Bodens schadet außer dem, daß sie die Haltbarkeit der Pflanzen gefährdet, dadurch, daß die Luft zu oft im Boden erneuert wird, und das Wasser zu leicht verdunstet, wodurch eine Menge von Nahrungsmitteln in die Luft ausströmen, ohne der Vegetation geboten zu haben.

D ü n g u n g

Die Erhöhung der Lebensfähigkeit ist bei den Pflanzen von Wärme und Sonnenlicht allein abhängig. Der Landwirth kann den Pflanzen durch die Düngung nur Stoffe zuführen, welche durch die vorhandene Thätigkeit ihrer Organe assimilirt werden können.

Diese Stoffe sind kohlen- und stickstoffhaltige und aus organische Materien.

Die gebräuchlichen Düngungsarten sind: die animalische, die vegetabilische und die mineralische.

Aus den Bestandtheilen jeder Düngungsart stellt sich ihre Wirkung auf die Vegetation.

A n i m a l i s c h e

Den animalischen Düngern bilden sowohl die festen und flüssigen Exkremente der Thiere, als die Körper derselben nach ihrem Tode. Diese festen Exkremente von Thieren, selbst bedäufeligen, welche mit stickstoffreichen Nahrungsmitteln gefüttert werden, enthalten einen sehr beträchtlichen Theil an Stickstoff. Ihr Wassergehalt ist groß: Pferdekoth enthält 69 — 75 pCt., Rindviehkoth 86 — 90 pCt. davon; der von seinem Wassergehalte befreite — also trockene Mist enthält 70 — 90 pCt.

vegetabilische Materien, welche die Eigenschaften des ausgeleichten Hutes besitzen, und dem Boden daher Humus (Kohle) liefern und 10—30 pCt. anorganische Materien, und zwar phosphorsauren und kohlensauren Kalk, Kochsalz, Bittererde und kieselbares Kali.

Die festen menschlichen Excremente enthalten $\frac{3}{4}$ ihres Gewichtes Wasser. Die getrockneten enthalten $1\frac{1}{2}$ —5 pCt. Stickstoff und 10 pCt. phosphorsauren Kalk und Bittererde.

Der Kohlenstoff, welcher durch die animalische Dünung dem Acker zugeführt wird, beträgt nur 5—8 pCt. von dem was man als Kraut, Stroh und Frucht hinwegnimmt. Gegen die Menge der Kohlensäure, welche dem Boden durch den Regen herunterbrochen zugeführt wird, verschwindet die Wirkung des Kohlenstoffes (im Dünger) besonders da nur in kühleren, mehrere Jahre umfassenden Zwißchenräumen gehängt wird.

Die eigentliche Wirkung der festen Excremente wird durch die anorganischen Materien hervorgerufen, die dem Boden die Säuren und Basen erstatten, welche zum Gedeihen der Kulturpflanzen merklich sind.

Die Wirkung der festen Excremente läßt sich daher durch Materien, welche ihre Bestandtheile enthalten, ersetzen.

Die flüssigen Excremente der Thiere und Menschen sind es, welche den, von dem Körper nicht assimilirten Stickstoff in Form von Ammoniaksalzen enthalten.

Ein Pfd. Ammoniak enthält so viel Stickstoff als 60 Pfd. Getreide. Außerdem enthält der Harn ungefähr 1 pCt. festen anorganischen Stoff und den Rest phosphorsaure Salze. Der Harn sich selbst überlassen, geht sehr schnell in Fäulniß und der Ammoniak verflüchtigt sich.

Durch Zusatz von Gyps, Chlorcalcium, von Schwefelsäure oder Salzsäure, am besten durch phosphorsauren Kalk (Knochenmehl etc.) wird der Ammoniak in ein Salz verwandelt, was seine Fähigkeit, sich zu verflüchtigen, gänzlich verloren hat.

Die Körper der Thiere und Menschen gehen nach dem Tode in Fäulniß und Verwesung über, der Kohlenstoff und der Stickstoff verflüchtigen sich in der Form von Kohlenäure und Ammoniak; zuletzt bleiben nur die anorganischen Materialien in den Knochen übrig.

Fleisch und Blut sind der an Stickstoff reichste Dünger.

Die Knochen enthalten phosphorsauren Kalk und Bittererde. In 8 Pfund Knochen ist so viel phosphorsaurer Kalk als in 1000 Pfund Haer oder Weizenstroh und so viel als in 4000 Pfund Weizen- oder Haferkörnern.

Die Düngung eines Morgen Landes mit 40 Pfund frischer Knochen reicht hin, um drei Ernten (Weizen, Klee und Hackfrüchte) mit phosphorsauren Salzen zu versehen. Je feiner die Knochen zertheilt und je knätiger sie mit dem Boden gemischt sind, desto leichter ist ihre Assimilirbarkeit.

S. 16.

Vegetabilische.

Den vegetabilischen Dünger bilden sowohl die Exkremente der Pflanzen, als die Pflanzen oder Pflanzentheile, welche untergepflügt oder zur Streu verwendet werden.

Die Exkremente, welche die Pflanzen durch ihre Wurzeln absondern, sind theils scharfe und harzartige, theils

milde: die ersten wirken auf die nachfolgenden Pflanzen als Gifte, die zweiten als Nahrungsmittel; denn die ersten sind Materien, welche in dem Organismus der Pflanzen durch die Ausscheidung der assimilirbaren Stoffe neu gebildet wurden, und der Pflanzenernährung in dem Zustande nicht mehr dienen können, die zweiten sind nur unverdaute Nahrungsmittel, welche eine zweite und dritte Pflanze auffaugen und assimiliren kann.

Aber selbst die ersten, alles Nahrungstoffes beraubten Exkremente der Pflanzen ändern mit der Zeit im Boden ihre Beschaffenheit. Während des Herbstes und Winters gehen sie durch die Einwirkung von Luft und Wasser in Fäulniß und beim Umackern durch den Wechsel der umgebenden Luftschichte in Verwesung über; sie entwickeln dann fortwährend Kohlensäure und geben dieses Nahrungsmittel an die nachfolgenden Pflanzen ab.

Die Schnelligkeit ihrer Verwesung hängt von der mehr oder weniger porösen Beschaffenheit des Bodens, und von seinen alkalischen Bestandtheilen ab; denn freier Zutritt der Luft und die Berührung organischer Stoffe mit Alkalien und Kalk beschleunigt die Verwesung.

Pflanzen wie Esparsette und Luzerne, welche durch mehrere Jahre ein Feld einnehmen und durch ihren starken Blätterwuchs eine Menge Nahrungstoff aus der Luft einsaugen, und die Verflüchtigung des Ammoniakß und der Kohlensäure, welche der Regen dem Boden zugeführt hat, verhindern, beziehen aus der Luft mehr Nahrungsmittel, als sie bedürfen und scheiden eine Menge von Exkrementen aus, wodurch der Boden bereichert wird.

Die Pflanzen, welche als Gründünger allein, und Pflanzentheile, welche als Einstreu mit den thierischen Excrementen zugleich in den Boden gebracht werden, geben demselben organische Stoffe, — Humus, — welche durch Verwesung Kohlensäure bilden, und die anorganischen Materien, welche sie während ihrer Vegetation assimilirt haben.

Welche Wirkung sie als Dünger geben, hängt daher von ihrer Menge und ihren Bestandtheilen ab.

Die gewöhnlichen Gewächse zur Gründüngung sind: Klee, Roggen, Luppinen, Buchweizen &c. &c.

Sie sind vor der Blüthe unterzupflügen, weil sie in dieser Periode aus der Luft und dem Boden die meisten Nahrungstoffe aufgesaugt und assimilirt haben; denn während und nach der Blüthe scheiden die Pflanzen in flüssiger und Gasform Stoffe aus, wovon ein großer Theil in die Luft geht und daher dem Boden entzogen wird.

Im Stroh und Laub, den gewöhnlichsten Einstreumitteln, sind außer der Holzfaser, welche zu Humus wird, phosphorsaure Salze und kieselssaures Kali enthalten.

§. 17.

M i n e r a l i s c h e.

Unter diese rechnet man die Düngung mit Asche, Gyps, Mergel, Erde, gebranntem Kalk, gebranntem Thon und Kohlenpulver.

Der Hauptbestandtheil aller Asche, sowohl der Holz- asche, der Asche von gebranntem Stroh, der Torf- und

Steinkohlensche, ist kiesel saures Kali, welches auf alle Pflanzen, besonders aber auf Getreide- und Graspflanzen, die sehr viel davon enthalten, die günstigste Wirkung äußert: Selbst ausgeleugte Seifensiederasche bringt üppigen Graswuchs hervor, denn sie enthält kiesel saures Kali gerade in dem Verhältnisse wie das Stroh. Außer diesem enthält die Holzasche auch noch phosphorsaure Salze, aber nach Verschiedenheit der Holzgattungen in verschiedener Menge; Eichenholzasche enthält nur Spuren von phosphorsaurer Salzen, die Fichten- und Tannenholzasche 9 + 15 pCt. und Buchenholzasche aber den fünften Theil ihres Gewichtes.

Mit 100 Pfund ausgeleugter Buchenholzasche reingen wir auf das Feld so viel Phosphorsäure, als 3820 Pfund Stroh, oder 15,000 Pfund Weizenkörner davon bedürfen!

Gyps (Schwefelsaurer Kalk) wirkt nicht als Weizenmehl auf die Pflanzen, denn sie haben keine Nerven; Er wirkt vorzüglich dadurch, daß er den mit dem Regen auf den Boden gebrachten Ammoniak fixirt, weil er sich mit ihm zu einem unlöslichen Salze verbindet.

100 Pfund gehydrirter Gyps fixirt so viel Ammoniak als 6250 Pfund reiner Pferdeharn, von welchem nicht der geringste Theil Ammoniak verflüchtigt ist, wenn Boden zuführen. Zur Zerlegung des Gypses ist aber Wasser die unentbehrlichste Bedingung; auf trockenen Feldern und Wiesen ist deshalb sein Einfluß nicht bemerkbar; seine Zerlegung durch kohlensauren Ammoniak geht nur allmählich vor sich, wodurch sich die durch mehrere Jahre anhaltende Wirkung desselben erklärt.

Der Meigel besteht aus Kalk- und Thonerde und wirkt wie diese. (Siehe diese.)

Gebannter Kalk (kohlen-saurer Kalk) bewirkt durch seine ätzende Eigenschaft die schnellste Verwesung aller organischen Bestandtheile des Bodens.

Gebannter Thon begünstiget durch seine Porosität noch mehr als frischer Thon, das Einsaugen von Gas; er ist ein wahrer Ammoniakfänger, welchen er durch seine chemische Anziehung vor der Verflüchtigung schützt.

Eisenoxyde wirken so wie gebrannter Thon.

Die Wirkung aufgeführter Schlamm- oder Ackererde hängt von den Bestandtheilen derselben ab.

Das Pulver von Holzkohlen ersetzt der Humus.

In frisch geglähtem Zustande übertrifft es überdies alle bekannten Körper in der Fähigkeit, Ammoniakgas in feinen Poren zu verdichten; da 1 Volumen davon 90 Volumina Ammoniakgas aufnimmt, was sich durch bloßes Befeuchten daraus wieder entwickelt.

§. 18.

Bewässerung.

Das Wasser ist an und für sich nährend, weil der Wasserstoff ein Pflanzen-Nahrungsmittel ist. Da sich die Pflanzen den Wasserstoff durch Zersetzung des Wassers aneignen, so wird der Sauerstoff des Wassers frei, und trägt durch die Verbindung mit dem Kohlenstoff zur Bildung der Kohlen-säure des Humus bei. Ferner ist Wasser das Auflösungs-mittel für die Säuren, Alkalien und Erden; endlich enthält jedes Flußwasser kiesel-saures Kali, und wenn es trüb ist, erdige Bestandtheile, welche als Dünger dienen.

Die Bewässerung mit reinem Wasser wirkt daher vorzüglich auf die Gräser, welche viel kiesel-saures Kali bedürfen, und am meisten, im Frühjahre, wo die Pflanzen ihre Hauptnahrung aus dem Boden ziehen. Schlammiges Wasser wirkt außerdem als Düngung mit Erde.

Nothwendige Bedingung des guten Erfolges der Bewässerung ist aber die Entwässerung; denn das Wasser, welches stehen bleibt, entzieht den Wurzeln allen Luftwechsel und damit den Haupttheil der Nahrung.

§. 19. Brache. Die Brache ist die Zeit der Verwitterung. Bei der reinen Brache wird durch sorgfältige Bearbeitung des Brachlandes die Verwitterung beschleunigt, und dadurch ein Vorrath von auflösbaren Alkalien, Salzen und Erden erzeugt, welche den kommenden Kulturpflanzen zu Gute kommen; da die Vegetation während der Brachzeit durch die wiederholten Ackerungen gehemmt ist, so kann sie diese Vorräthe nicht assimiliren.

Die Brache ist die Zeit der Verwitterung.

Bei der reinen Brache wird durch sorgfältige Bearbeitung des Brachlandes die Verwitterung beschleunigt, und dadurch ein Vorrath von auflösbaren Alkalien, Salzen und Erden erzeugt, welche den kommenden Kulturpflanzen zu Gute kommen; da die Vegetation während der Brachzeit durch die wiederholten Ackerungen gehemmt ist, so kann sie diese Vorräthe nicht assimiliren.

Wird die Brache bebaut, so muß dieß mit Pflanzen geschehen, welche dem Boden kein, oder sehr wenig Alkali entziehen. Zu diesen Brachfrüchten gehören: Bohnen, Erbsen, Linsen, Fisoln, Buchweizen; oder es müssen die gebauten Pflanzen vor der Entwicklung der Blüthe abgebracht werden, weil da die phosphorsauren Salze, die erst von dem Samen assimilirt werden, zurückbleiben.

Fruchtwechsel.

Die Vortheile des Fruchtwechsels beruhen darauf, daß verschiedene Pflanzen verschiedener anorganischer Materien bedürfen, und die in den Excrementen der einen Pflanze enthaltenen unverdauten Nahrungsmittel von einer andern assimilirrt werden.

Bepflanzen wir den Boden mehrere Jahre hintereinander mit verschiedenen Gewächsen, von welchen die erste die anorganischen Bestandtheile zurük läßt, welche die zweite, diese wieder was die dritte bedarf; so wird er ohne Zufuhr von Dünger für alle drei fruchtbar seyn. Dagegen muß die Aufeinanderfolge von Gewächsen, welche dem Boden einerlei Bestandtheile entziehen, ihn nach und nach für diese Pflanzen völlig unfruchtbar machen.

Die Getreidearten enthalten die größte Menge kiesel-saures Kali, die Brachfrüchte, welche oben aufgezählt wurden, die geringste Menge; diese beiden Arten von Pflanzen gedeihen deshalb sehr gut nach einander.

Welche anorganische Bestandtheile jedes Gewächs bedarf, ermittelt man sehr leicht aus der Asche, in welcher sich die Bestandtheile, welche sich die Pflanze aus dem Boden angeeignet hat, immer vorfinden.

115			
12		115	12
13		115	12
14		115	12
15		115	12
16		115	12

I n h a l t.

I. Der Prozeß der Ernährung der Vegetabilien.

	Seite
§. 1. Bestandtheile der Pflanzen	3
§. 2. Nahrungsmittel	4
§. 3. Organe der Ernährung	5
§. 4. Assimilation des Kohlenstoffes	—
§. 5. Assimilation des Wasserstoffes	7
§. 6. Assimilation des Sauerstoffes	—
§. 7. Assimilation des Stickstoffes	8
§. 8. Assimilation der anorganischen Materien	9
§. 9. Funktion der Organe	10

II. Anwendung auf den Ackerbau.

§. 10. Bestandtheile der Ackererde	12
§. 11. Einwirkung der Bodenbestandtheile auf die Vegetation	13
§. 12. Einwirkung der Vegetation auf den Boden	17
§. 13. Lockerung	19
§. 14. Düngung	20
§. 15. Animalische	—

	Seite
§. 16. Vegetabilische	23
§. 17. Mineralische	24
§. 18. Bewässerung	26
§. 19. Brache	27
§. 20. Fruchtwechsel	28

I I O D U

I. Die Fruchtarten der Felder

1. Getreide	1
2. Hülsenfrüchte	2
3. Ölgewächse	3
4. Wurzeln	4
5. Strohfrüchte	5
6. Samenfrüchte	6
7. Strohfrüchte	7
8. Hülsenfrüchte	8
9. Wurzeln	9
10. Strohfrüchte	10

II. Einleitung zur Fruchtarten

10. Einleitung zur Fruchtarten	10
11. Einleitung zur Fruchtarten	11
12. Einleitung zur Fruchtarten	12
13. Einleitung zur Fruchtarten	13
14. Einleitung zur Fruchtarten	14
15. Einleitung zur Fruchtarten	15
16. Einleitung zur Fruchtarten	16







W i e n.

Gedruckt bei Anton Strauß's sel. Wittve.

—
1841.



