

A r c h i v
der
Agriculturchemie

für
denkende Landwirthe,

oder

S a m m l u n g

der wichtigsten Entdeckungen, Erfahrungen und
Beobachtungen

aus

dem Reiche der Physik und Chemie

für

rationelle Landwirthe, Güterbesitzer, Forstmänner
und Freunde der ökonomischen Gewerbe.

Herausgegeben

von

D. Sigism. Friedrich Hermbstädt,

Königl. Preussischen Geheimen Rathe etc.

Ersten Bandes zweites Heft.

(Mit dem Bildniß des Herrn Geheimen Rathes Thaer.)

Berlin, 1804.

In der Realschulbuchhandlung.

Verzeichnis

der in dem

Verzeichnis

der in dem

Verzeichnis

der in dem

Verzeichnis

der in dem

Verzeichnis

der in dem

Verzeichnis

der in dem

Verzeichnis

der in dem

Verzeichnis

der in dem

IV. Ueber die Verwitterung der Erden etc. S. 407.
VII. Eine Beobachtung über das Verhalten der Kohlensäure
(aus dem Archiv von Herrn J. Carradori) S. 387.

VIII. Einige Bemerkungen über die atmosphärische Luft
in Bezug auf die Veränderung der Temperatur etc.
S. 396.

I n h a l t

des ersten Bandes zweiten Hefts.

- I. Versuche und Beobachtungen über die Exeremente vom Hornvieh, und ihre Fäulniß. (Vom Herrn Geheimen Rath Thaer zu Berlin und Herrn H. Einhof, Lehrer der Naturwissenschaften am Thaerschen landwirthschaftlichen Institute) S. 255.
- II. Versuch einer kurzen Darstellung der chemischen Elementargesetze, welche mit der ausübenden Ackerbaukunst in der engsten Verbindung stehen. (Fortsetzung der im ersten Heft dieses Archivs Seite 71 abgebrochenen Abhandlung.) (Von dem Herausgeber.)
- III. Chemische Untersuchung zweyer Torfarten, besonders in Rücksicht auf Torfdüngung. (Vom Herrn Geheimen-Rath Thaer in Berlin und Herrn H. Einhof, Lehrer der Naturwissenschaft am Thaerschen landwirthschaftlichen Institute.) S. 354.
- IV. Versuche und Beobachtungen über den Einfluß des Sauerstoffs auf das Keimen der Saamen. (Vom Herrn J. Carradori) S. 387.
- V. Bemerkungen über den Schnee und Regen: so wie über ihre Verbindung mit dem Sauerstoff; und über ihren Einfluß auf die Vegetation. (Vom Herrn Hassenfratz in Paris.) S. 396.

- VI. Ueber die Bereitung der Chesters Käse. S. 405.
- VII. Eine Beobachtung über das Entstehen des holländischen Torfs. (Vom Herrn van Marum zu Harlem.) S. 419.
- VIII. Einige Beobachtungen über die außerordentlich lange dauernde vegetabilische Lebenskraft verschiedener Saamenarten in der Erde. (Vom Herrn Vrediger Heim zu Gumpelstädt.) S. 424.
- IX. Erfahrungen und Beobachtungen über die Veredlung der Baumfrüchte (vom Herrn Rath Treffz in Stuttgart.) S. 437.
- X. Bemerkungen über die Abhandlung des Herrn Naths Treffz zu Stuttgart: das Ueberpfropfen der Äume betreffend. (Vom Herrn Professor Willdenow in Berlin.) S. 446.
- XI. Vom Einflusse des Bodens auf die Bestandtheile der Pflanzen. (Vom Hrn. von Saussüre in Genf.) S. 453.

A r c h i v

der

neuesten Erfahrungen und Beobachtungen aus dem
Reiche der Physik und Chemie, in Beziehung
auf die Ackerbaukunst.

Ersten Bandes zweytes Heft.

Verfuche, was Beobachtungen über
Excrementie vom Thierreich, und ihre

Ähnlich.

Wenn Herrn Spallanzani's Arbeit in Berlin und
Herrn G. Linnaeus's Lehrer der Naturwissenschaften aus
Pharischen Landwirthschaftlichen Instituten.

Die Excrementie der Thiere sind die jetzt noch zu sehn
aus den Chemikern vernehmlich und zu sehn ist ihre
Stimmartigkeit gewichtig, als daß wir über diese in
ihren Producte der thierischen Natur eine genaue Kennt-
nis haben könnten.

Die Untersuchungen, welchen unsere Vorfahren die
Excrementie unterworfen, hatten mehrtheils nur zur
Absicht, aus ihnen Wurzeln zu ziehen, welche sich
die Bindungskraft in ihnen trümmen; selten war
den sie unternehmen, um die eigentliche Natur der
Excrementie anzuforschen.

Der Weg, welchen man den den Versuchen, die
in letzter Rücksicht angeheltet wurden, einschlug, bestand
darin, daß man die Excrementie einer trocknen Destil-
lation unterwarf, und diese lieferte immer aus densel-
ben Öl, Wasser, Luft und Kohle. Wenn nachher durch
diese Wurzeln als die Bestandtheile der Excrementie
zu untersuchen das verbleibende quantitative Verhältnis
besteht in den verschiedenen Excrementen zu sehn
ist.

I.

Versuche und Beobachtungen über die Excremente vom Hornvieh, und ihre Fäulniß.

(Vom Herrn Geheimen Rath Thaer zu Berlin; und Herrn H. Einhof, Lehrer der Naturwissenschaften am Thaerschen landwirthschaftlichen Institute.)

Die Excremente der Thiere sind bis jetzt noch zu sehr von den Chemikern vernachlässigt und zu wenig ihrer Aufmerksamkeit gewürdigt, als daß wir über diese wichtigen Producte der thierischen Natur eine genaue Kenntniß haben könnten.

Die Untersuchungen, welchen unsere Vorfahren die Excremente unterwarfen, hatten mehrentheils nur zur Absicht, aus ihnen Materien zu scheiden, welche sich die Einbildungskraft in ihnen träumte; seltener wurden sie unternommen, um die eigentliche Natur der Excremente auszuforschen.

Der Weg, welchen man bey den Versuchen, die in letzter Rücksicht angestellt wurden, einschlug, bestand darin, daß man die Excremente einer trocknen Destillation unterwarf, und diese lieferte immer aus denselben Del, Wasser, Luft und Kohle. Man nahm daher diese Materien als die Bestandtheile der Excremente an, und suchte das verschiedene quantitative Verhältniß derselben in den verschiedenen Excrementen zu bestimmen. Die Pflanzen lieferten durch eben diesen Zerle-

gungsweg, dieselben Producte als die Excremente, und man sah diese Producte daher auch für Bestandtheile des gesammten Pflanzenreichs an; man erklärte hieraus den großen Nutzen, welchen die Excremente als Düngungsmittel leisten, indem man annahm, daß sie im Acker den Gewächsen diejenigen Stoffe als Nahrung zuführten, aus welchen die Gewächse selbst zusammengesetzt sind.

Durch die Fortschritte der Chemie in neuern Zeiten erwies es sich aber, daß jener Zerlegungsweg, die trockne Destillation, keinesweges geeignet sey, die organischen Körper und ihre Producte zu zergliedern, indem durch ihn Materien zum Vorschein kommen, welche in dieser Form vorher nicht in den Körpern existirten, und welche also als Producte derselben angesehen werden mußten. Die heftige Einwirkung des Feuers, auf die sich in verschlossenen Gefäßen befindenden vegetabilischen oder animalischen Körper, zerlegte die bisherige Mischung derselben, und ließ durch neue Verwandtschaftsgesetze die Grundstoffe dieser Materien, zu neuen Verbindungen zusammentreten, welche in einem empyrheumatischen Oele, einer wäßrigen Flüssigkeit, und verschiedenen Luftarten bestanden. Die neue chemische Theorie zeigte uns, daß die Urstoffe, aus welchen die organischen Körper gebildet werden, in Hinsicht ihrer Anzahl nur unbedeutend sind, daß aber die Lebenskraft der Thiere und Pflanzen, entweder durch eine besondere Mischungsart, oder durch verschiedene quantitative Verhältnisse der Grundstoffe, alle die verschiedenen Materien zusammengesetzt, welche uns das organische Reich liefert.

Die Versuche welche man, auf dem Wege der trocknen Destillation, mit den Excrementen angestellt hat, haben uns demnach in der Kenntniß dieser Materien nicht weiter gebracht, und uns über die Beschaffenheit der nähern Bestandtheile derselben nichts gesagt. Da nun auch in neuern Zeiten, wo man eine richtigere Ansicht der Producte des organischen Reichs erhalten, und wo man bessere Wege der Zerlegung kennen gelernt hat, die Chemiker sich wenig mit der Untersuchung der Excremente abgeben und abgegeben haben, so kann man diesen Gegenstand noch beynahe als völlig unbearbeitet ansehen.

Der üble Eindruck, welchen die Excremente auf unsere Sinne machen, und der Ekel, welchen Vorurtheil dagegen einflößt, waren wohl größtentheils Ursache, warum sich viele Chemiker nicht mit der Untersuchung der Excremente beschäftigen mochten. Der Gedanke, daß alle organische Materien aus denselben Stoffen gebildet sind, und daß der schönste Leckerbissen, welchen uns das Thierreich liefert, mit den verachteten Excrementen immer aus denselben Stoffen zusammengesetzt ist, und daß die Excremente, welche uns so großen Ekel einflößen, bald wieder in Gewächse übergehen, welche wir mit dem größten Wohlgefallen genießen, ist indessen im Stande diesen Ekel zu überwinden, und uns in diesen Versuchen dieselbe Beharrlichkeit zu geben, mit welcher wir andere Gegenstände unserer Untersuchung unterwerfen.

Der Nutzen, welchen eine Untersuchung der Excremente stiften kann, ist sehr beträchtlich. Eine genaue

Kenntniß dieser Materien, hat großen Einfluß auf die Kenntniß der Functionen des thierischen Körpers, und sie wird vorzüglich über das Verdauungsgeschäft viel Aufklärung geben. Sie ist dem Pflanzen-Physiologen und dem Landwirth nicht minder von vielem Nutzen; und sie wird, wenn sie sich auch auf den Fäulniß- und Verwesungs-Proceß derselben erstreckt, beträchtlichen Einfluß auf die Kenntniß des Vegetations-Processes haben; da die Excremente als die vorzüglichsten Materien angesehen werden müssen, durch welche den Gewächsen Nahrung zu ihrem Wachsthum und Gedeihen gereicht werden kann: sie wird mithin auch im Stande seyn, eines der wichtigsten Geschäfte der Landwirthschaft, die Befruchtung des Bodens, zu beleuchten, und die bloße Empirie auf feste Grundsätze zurückzuführen.

Die Excremente der Thiere, werden in den beyden verschiedenen Thier-Classen verschiedenartig organisirten Verdauungs-Werkzeugen gebildet. Sie entstehen aus den Nahrungsmitteln, welche die Thiere zu sich nehmen, und sind insbesondere diejenigen Theile derselben, welche dem thierischen Körper nicht zur Nahrung dienen können, und aus welchen durch das Verdauungsgeschäft schon die nährenden Substanzen abgeschieden sind. Diese von den nährenden Substanzen abgeschiedenen Materien, erleiden nicht allein durch das Verdauungsgeschäft eine große Veränderung, sondern es werden denselben auch, durch verschiedene Organe, aus dem thierischen Körper Materien zugeführt, wodurch sie, wenn sie vegetabilischen Ursprungs sind, der animalischen Natur näher gebracht werden.

Die Excremente der Thiere haben also keine Aehnlichkeit mit den Nahrungsmitteln derselben, und sie müssen als eigne thierische Materien betrachtet werden.

Was die Grundstoffe anbetrifft, aus welchen die Excremente bestehen, so können wir im Allgemeinen annehmen, daß dieselben aus Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff, Salpeterstoff, Phosphor, aus Erden, Metalloxiden, und Alcalien, in einigen Fällen auch aus Schwefel zusammengesetzt sind. Das quantitative Verhältniß dieser Stoffe ist indessen bey den Excrementen sehr verschieden, und hieraus entspringt die Verschiedenheit der Excremente selbst. Die Nahrungsmittel, und die Constitution jedes einzelnen Individui, haben hierauf großen Einfluß. Noch größer ist indessen der Einfluß, welchen die besondere Organisation einzelner Thiergattungen, auf dieselbe hat, und dieser ist es vorzüglich zuzuschreiben, daß sich die Eigenschaften der Excremente verschiedener Thiergattungen nicht gleichen.

So bestimmt und richtig wir dieses, über die Excremente im Allgemeinen, sagen können, so wenig sind wir geschickt, über das Verhalten jeder besondern Art von Excrementen, über die Beschaffenheit ihrer nähern Bestandtheile und über die Veränderung, welche sie durch die Fäulniß erleiden, etwas bestimmtes anzugeben und hier findet sich gerade die Lücke, welche wir in diesem Gegenstande antreffen und um so mehr antreffen müssen, je mehr wir das Bedürfniß einer genauern Kenntniß der Excremente fühlen. Wenn der Physiolog sich um die physische und chemische Beschaffenheit der nähern Bestandtheile der Excremente, einzelner Thier

gattungen bekümmert, so wünscht der Landwirth zu erfahren, wie sich die Excremente in der Säulniß und Verwesung verhalten. Ersterer sucht seine Wißbegierde zu befriedigen, um besser im Stande zu seyn, sich über mehrere thierische Functionen, Aufklärung zu verschaffen, und letzterer will aus der genaueren Kenntniß des Verwesungsprocesses Regeln abstrahiren, nach welchen er dieselben, als Düngungsmittel, am besten anwenden, und zur Production nützlicher Gewächse auf das Vortheilhafteste benutzen kann.

Wir glauben diesernach kein unnützes Geschäft zu unternehmen, wenn wir unsere, vorigen Sommer mit den Hornvieh, Excrementen angestellten Versuche, hier bekannt machen. Diese Versuche, welche größtentheils in Gegenwart unserer Schüler vorgenommen wurden, sind indessen noch nicht zu der Vollkommenheit und Vollständigkeit gediehen, welche sie haben müssen. Der Gegenstand womit sie sich beschäftigen, ist von zu großem Umfange; er wird erst durch häufige Versuche und Wiederholungen derselben, durch Vergleichung der daraus gezogenen Resultate mit den bisherigen Erfahrungen, bis zu der Vollkommenheit gebracht werden können, daß sich daraus der große practische Nutzen ziehen läßt, welchen man von ihm erwarten kann. Wir sehen unsere Versuche daher nur als fragmentarisch an, und hoffen sie in der Folge mehr vervollkommen und vervielfältigen zu können. Außerst angenehm würde es uns aber seyn, wenn auch andere Chemiker sich diesem Gegenstande widmen wollten, und wir werden mit vielem Vergnügen erwarten, ob unsere Beobachtungen bestätigt

werden oder nicht, und da wo wir irreten, werden wir uns gern eines Bessern überzeugen lassen. Wir hoffen und wünschen, daß unsere Bemühung, die Aufmerksamkeit der Chemiker auf diesen Gegenstand zu ziehen, nicht fruchtlos seyn, und wir bald Nachfolger haben mögen.

I. Untersuchung der frischen Hornvieh-Excremente.

Die Excremente, welche wir zu unserer Untersuchung anwenderen, waren von Kühen genommen, welche auf dem Stalle gefüttert wurden, und Rübenkraut gestressen hatten.

Diese Excremente hatten eine gelblichgrüne Farbe. Ihr Geruch war nicht unangenehm und hatte mit dem Geruche des Meschus einige Ähnlichkeit. Der Geschmack derselben war nicht merklich und nur etwas fade; bey zunehmendem Alter wurde er aber multrig und nahm etwas Schärfe an.

Das eigenthümliche Gewicht dieser Excremente, verhielt sich zu dem Gewichte des reinen Wassers wie 104 $\frac{1}{2}$ zu 100. Bisher nahm man an, daß die Hornvieh-Excremente ein geringeres specifisches Gewicht als das Wasser hätten: Aus jener Angabe ergiebt sich aber die Unrichtigkeit dieser Meynung, so wie man sich hievon schon dadurch, daß die frischen Hornvieh-Excremente im Wasser niedersinken, überzeugen kann. Durch die

Bermengung der Excremente mit Stroh können sie zwar, wenn dieses in nicht zu geringer Quantität denselben zugesetzt wird, eine größere Leichtigkeit erhalten, man hat indessen unrichtig von den mit Stroh vermengten Excrementen auf die reinen Excremente selbst geschlossen, und diese sind immer schwerer wie das Wasser.

Die Excremente veränderten so wenig das Lackmuspapier, als das Fernambuck- und Curcumepapier. Auch stellten sie die durch Säure und Alkali veränderte Farbe jener Papiere nicht wieder her; sie enthalten daher weder eine freye Säure, noch ein freyes Alkali.

Sechzehn Loth der frischen Excremente wurden in einem Wasserbade vorsichtig abgedampft. Beym Abbrauchen zeigte sich zuerst der specifische Geruch der Excremente, dieser verschwand aber nachher und an seine Stelle trat der Geruch der Ochsen-Galle. Der völlig ausgetrocknete Rückstand betrug am Gewicht 18 Quent. 100 Theile der Excremente enthalten demnach $71\frac{1}{2}$ Theile Bährigkeit und $28\frac{1}{2}$ Theile feste Masse. Ob dieses Verhältniß der Bährigkeit zur festen Masse in den Hornvieh-Excrementen, bey verschiedenen Nahrungsmitteln, immer dasselbe sey, steht wohl zu bezweifeln. Die mehrere oder geringere Consistenz des Futters, und die größere oder geringere Quantität der darin vorhandenen Pflanzenfaser, haben hierauf gewiß beträchtlichen Einfluß. Letztere scheint, ohne merklich verändert zu werden, die Eingeweide durchzugehen, denn wir haben, wie

sich unten zeigen wird, einen beträchtlichen Theil Pflanzenfaser in den Excrementen gefunden.

Uebergießt man die Excremente mit concentrirter Schwefelsäure, so entwickelt sich aus ihnen ein äußerst stechender saurer Geruch, der dem Geruche des concentrirten Essigs gleich ist, und nur durch den specifischen Geruch der Excremente etwas modificirt wird. Da wir aus mehreren andern Erscheinungen schließen konnten, daß die Ursache dieses sauren Geruchs die Essigsäure sey; so unterwarfen wir, um über die Entwicklung der Essigsäure etwas bestimmtes zu erfahren, eine Mischung aus Excrementen und Schwefelsäure der Destillation. Diese wurde in einer Tubulat-Retorte angesetzt, in welcher die Mischung der Excremente, mit der Schwefelsäure vorgenommen wurde. Der Hals der Retorte endigte sich in die eine Oefnung einer zweymündigen Flasche, deren andere Oefnung vermittelst einer gebogenen Röhre mit dem pneumatischen Apparate in Verbindung stand, um die sich bey dieser Operation etwa entwickelnden Gasarten auffangen zu können. Nachdem die Retorte erwärmt war, blähet sich die Masse stark auf, und es gingen nicht allein gleich, sondern auch in der Folge der Operation, Luftblasen über; zugleich erschien in der Flasche eine wasserhelle Flüssigkeit. Nachdem die Destillation unter jenen Erscheinungen eine Zeitlang fortgewähret hatte, wurde der Apparat aus einander genommen. Der Rückstand in der Retorte war zum Theil verkohlt. Die Gasart, welche aufgefangen war, trübte das Kalkwasser und erlitt durch dasselbe eine kleine Verringerung im Um-

fange. Der Rest hatte den Geruch des gekohlten Wasserstoffgases, und verbrannte wenn man ihn in der atmosphärischen Luft anzündete.

Die wasserhelle Flüssigkeit stieß den Geruch der unvollkommen oder schweflichten Säure aus, unter welchem man aber den Geruch der Essigsäure sehr deutlich wahrnehmen konnte. Um die schweflichte Säure von der Flüssigkeit zu scheiden, wurde diese über schwarzes Braunstein-Oxid abgezogen. Das Destillat verhielt sich jetzt ganz wie reiner Essig. Da wir uns durch mehrere Versuche überzeugt haben, daß die Essigsäure weder frey noch gebunden, mit hin gar nicht in den Excrementen vorhanden ist, so müssen wir annehmen, daß sie durch die Schwefelsäure erzeugt und ein Produkt ihrer Einwirkung sey. Die Stoffe aus welchen die Essigsäure gebildet werden kann, sind zwar schon in den Excrementen vorhanden, allein sie sind nicht in dem Verhältnisse gemischt, um Essigsäure darzustellen, und ihre Verbindung macht ganz von der Essigsäure verschiedene Materien aus. Indessen ist das Band der Verwandtschaft, mit welchem diese Verbindung geknüpft ist und zusammengehalten wird, nur äußerst schwach, und schon ein geringer Stoß kann es zerreißen. Alsdenn folgen die Grundstoffe andern Verwandtschaftsgesetzen, und diese werden durch die Umstände und Körper bestimmt, welche auf sie wirken. So bringt die Schwefelsäure ein anderes Verwandtschaftsgesetz in Ausübung; sie disponiret einen Theil Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, sich in solchen Verhältnissen zu mischen, um Essigsäure zu bilden; sie

scheidet einen Theil Wasserstoff mit etwas Kohlenstoff in Gasgestalt ab, und macht den Kohlenstoff im Rückstande mehr prädominirend, wodurch dieser in seinen verkohlten Zustand versetzt wird.

Wahrscheinlich bewirkt dies die Schwefelsäure, wie es Fourcroy und Wauquelin annehmen, vermöge ihrer großen Anziehungskraft zum Wasser; und indem sie einen Theil Wasserstoff und Sauerstoff zusammentreten läßt, um sich mit dieser Verbindung, dem Wasser, vereinigen zu können, leitet sie das Verwandtschafts-Spiel der übrigen Stoffe so, daß daraus die obigen Produkte hervorgehen müssen. Uebrigens wird die Schwefelsäure selbst dabey nicht zersetzt, und wenn wir bey jener Destillation schweflichte Säure erhielten, so geschah dies nur am Ende der Operation, wo die Feuchtigkeit schon zu sehr verdampft war und das Feuer zu heftig wirkte.

Die reinen ägenden Alkalien, die Salpetersäure, und die Salzsäure, zeigten in der Kälte keinen merklichen Einfluß auf die Excremente. Die oxydirte Salzsäure zerstörte aber die grüne Farbe derselben, wenn sie damit in flüssiger Gestalt zusammen gebracht wurde.

Sechzehn Loth der frischen Excremente, wurden mit einer großen Quantität destillirten Wasser übergossen. Die Excremente wurden durch Umrühren genau mit dem Wasser vermengt, wodurch die Flüssigkeit die Farbe derselben annahm und undurchsichtig wurde. Sie wurde in ein anderes Gefäß abgegossen. Es ließ sich so etwas Sand abscheiden, welcher mehreremale abge-

schlämmt und getrocknet, fünf und vierzig Gran betrug.

Die Flüssigkeit wurde auf ein nicht dichtes leinenes Tuch gebracht, auf welchem, nachdem die Flüssigkeit abgelaufen war, eine gelbliche faserige Materie zurückblieb, die mit Wasser mehreremale abgewaschen, und getrocknet wurde. Sie betrug am Gewicht zehn Quentchen. Bey einer genauern Untersuchung zeigte sie sich ganz wie Pflanzenfaser.

Die Flüssigkeit, welche durch das leinene Tuch gelaufen war, wurde auf ein doppeltes Filtrum gebracht. Es lief eine wasserhelle Flüssigkeit durch, welche aber schon in wenigen Minuten eine blaßgelbe Farbe erhielt, und bey längerer Berührung mit der Luft eine braune Farbe annahm. Diese Veränderung der Farbe rührte von der Einwirkung der Luft, und höchst wahrscheinlich von der Absorption des Sauerstoffgases her. In verschlossenen Gefäßen konnte man sie eine geraume Zeit aufbewahren, ohne daß sie Farbe annahm.

Nachdem der im Filtro befindliche Rückstand mehreremale mit Wasser ausgewaschen war, wurde alle durchgelaufene Flüssigkeit in gelinder Wärme verdampft; es blieb eine bräunliche Materie zurück, welche einen etwas bitterlichen Geschmack besaß, und am Gewicht neunzig Gran betrug. Diese Materie löste sich sehr leicht in Wasser wieder auf. Vom Alkohol wurde sie nicht aufgenommen, und dieser konnte sie aus der concentrirten wäßrigen Auflösung fällen; wurde sie auf glühende Kohlen geworfen, so verbrannte sie mit dem Geruch, womit animalische Körper zu verbrennen pflegen;

stellte man ihre Auflösung einige Tage in eine mäßig warme Temperatur, so ging sie in Fäulniß über und stieß den Geruch des Ammoniums aus.

Mit Galläpfelaufguß entstand in der Auflösung derselben keine Trübung. Von den übrigen Reagentien wurde sie, vom schwefelsauren Silber, klee-saurem Kali, salpetersaurem Blei, vom Kalkwasser und schwefelsaurem Eisen getrübt. Diese Reagentien deuten auf Kalkerde, Salzsäure und Phosphorsäure. Bey genauer Untersuchung fand sich phosphorsaurer Kalk, phosphorsaures Kali und salzsaures Kali in der Flüssigkeit.

Aus diesem Versuche sieht man, daß die Quantität der in den Hornvieh-Excrementen befindlichen auflösblichen Materie, in Verhältniß zu der ganzen Masse, nur sehr gering ist. Die Furcht mancher Landwirthe, daß auf der Miststätte eine große Menge Dünger-Materie durch Regen in den Untergrund geschwemmt werde, wenn dieser nicht aus einer wasser-dichten Erdart besteht, mögte daher wohl größtentheils vergebens seyn. Eben so wenig können wir uns überzeugen, daß auf dem Acker, durch häufige Regengüsse, viele Düngermaterie in den Untergrund komme, denn die Hornvieh-Excremente enthalten auch selbst im Zustande ihrer Fäulniß wenig auflösbliche Theile. Wenn auf der Miststätte sich auch ein Theil der Excremente mit dem Wasser mengt, (nicht mischt) so wird dieser Theil, wenn die Feuchtigkeit in den lockern Untergrund zieht, durch denselben, wie durch ein Filtrum zurückgehalten werden, und dieses um so mehr, wenn sich die Poren des Erdreichs schon durch andere Düngertheile

zugesezt haben. Die Erfahrung hat diesen Satz auch schon hinlänglich bestätigt.

Der Rückstand im Filtro war eine grüne schleimigte Materie. Von dieser Materie besitzen die Excremente ihre Farbe: sie hat den eigenthümlichen Geruch der Excremente, und stößt bey ihrer Erwärmung den Geruch der erhitzten Ochsen-galle aus.

Im Wasser ist sie unauflöslich, und selbst in der Kochhitze wird nichts vom Wasser davon aufgenommen. Im Alcohol ist sie ebenfalls unauflöslich; sie theilt demselben, nach scharfer Digestion, nur eine grüne Farbe mit.

Von den ätzenden Alkalien wird sie so wenig angegriffen, als von den milden oder kohlensauren. Schwefelsäure entwickelt aus ihr den Geruch des Essigs und färbt sich grün, welche Farbe aber wieder verschwindet, wenn sie mit Wasser verdünnet wird. Drydirte Salzsäure zerstöhrt die Farbe derselben und bleicht sie gelb. Auf Kohlen geworfen verbrennt sie mit dem Geruche brennender vegetabilischer Körper.

Durch diese Versuche, welche wir mit dieser grünen Materie, deren genauere Untersuchung wir uns noch vorbehalten haben, anstelleten, wurden wir überzeugt, daß diese Substanz nicht den fettartigen Bestandtheil der Galle enthielt, zu welcher Meynung uns der gallenartige Geruch, den sie bey dem Abdampfen ausfließ, leitete.

Das Gewicht dieser grünen Materie betrug, nach dem Austrocknen von sechzehn Loth Excrementen, sechs Quentchen.

Diese

Diese Untersuchung der frischen Hornvieh-Excremente ist noch nicht beendigt, und wir werden in der Folge das Fernere als Nachtrag liefern. Wir werden hinführo noch besondere Rücksicht auf den Einfluß nehmen, welchen die Fütterung mit verschiedenen Gewächsen auf die Excremente hat.

Ein übler Umstand, welcher der Untersuchung dieser Materien große Hindernisse in den Weg legt, ist die leichte Zersetzung, welche sie nicht selten unter den Händen des Arbeiters von selbst erleiden, und man wird dadurch oft gezwungen, eine halb beendigte Arbeit, von neuem zu beginnen, zumahl wenn man nicht ununterbrochen derselben seine Aufmerksamkeit widmen kann.

II. Von der Fäulniß der Hornvieh-Excremente.

So lange die Excremente noch unter der Buthmäßigkeit der gesunden thierischen Natur stehen und nicht von dem thierischen Körper ausgeworfen sind, so lange sind sie keiner eigentlichen Fäulniß, oder einer von selbst erfolgenden Zersetzung unterworfen, und so lange werden die einzelnen Grundstoffe noch durch das Verwandtschaftsgesetz zusammen gehalten, welches die Lebenskraft der animalischen Natur festsetzte. Wenn gleich der üble Geruch, den einige Excremente ausstoßen, auf eine Fäulniß hindeuten könnte, so müssen wir diesen doch nicht einer von selbst erfolgten Zersetzung, sons

bern vielmehr einer, in den Verdauungswerkzeugen erzeugten besondern Mischung, zuschreiben.

Die besondere Mischung der Grundstoffe der Excremente ist indessen nur äußerst schwach, und diese Grundstoffe hängen nur mit einer geringen Kraft zusammen, so daß, sobald die Excremente ausser den Wirkungskreis der thierischen Natur kommen, ihre natürlichen Verwandtschaftsgesetze jene Kraft überwinden, und sie selbst, unter übrigens günstigen Umständen, zu neuen Materien sich verbinden, woraus denn eine freywillige Zersetzung, mithin eine Fäulniß entspringt.

Diese leichte Zersetzbarkeit giebt den Excrementen auch einen so vorzüglichen Nutzen als Düngungsmittel; sie enthalten nicht allein die Materien, welche unter günstigen Verbindungen den Gewächsen als Nahrung dienen können, sondern sie sind auch am ehesten geneigt, jene den Pflanzen heilsamen Verbindungen zu erzeugen, und so schnell zu erzeugen, als es zur freudigen Vegetation der Gewächse erforderlich ist. Wenn wir überhaupt bemerken, daß die animalischen Düngungsmittel die vegetabilischen an Wirksamkeit übertreffen, so scheint dieses insbesondere von der mehrfachen Verbindung der Stoffe, und der daraus entspringenden leichtern Zersetzbarkeit ihrer bisherigen Mischung zu entstehen. Vielleicht tragender Salpeterstoff und Phosphor mehr mittelbar als unmittelbar zur Vermehrung der Nutzbarkeit thierischer Düngungsmittel bey, und wenn wir auch Phosphor und Salpeterstoff in einigen nähern Bestandtheilen der Gewächse antreffen, so ist dieses doch nicht allgemein genug, um jene Materien

mit unter die Haupt-Nahrungsmittel der Pflanzen zu zählen. Mittelbar können sie aber als Bestandtheile thierischer Düngungsmittel in so fern sehr heilsam werden, als sie das Verwandtschafts Spiel aller einzelnen Grundstoffe mit regieren und bestimmen, dasselbe beschleunigen, und kräftige Nahrung hervorgehen lassen.

Alle organischen Körper und ihre Abfälle leisten nur Wirkung als Düngungsmittel, während dem Prozesse der Fäulniß und Verwesung, und mithin ist dieser Prozeß einer der wichtigsten in der Natur, da durch ihn gewissermaßen neues Leben in dieselbe gebracht wird. Die Excremente der Thiere, diese wirksamen und kräftigen Düngungsmittel, sind also in dem Zustande der Fäulniß und Verwesung, für den Landwirth am merkwürdigsten, und er muß auf sie in diesem Zustande, sein vorzüglichstes Augenmerk richten.

Denn wenn wir die vielen Umstände erwägen, welche auf den Fäulniß- und Verwesungs-Prozeß Einfluß haben, und die Produkte desselben, mithin auch die nährenden Materien für die Gewächse, vortheilhaft oder nicht vortheilhaft modificiren können, so werden wir leicht von der Nothwendigkeit überzeugt werden, die Excremente den für den Zweck am vortheilhaftesten Bedingungen aussetzen zu müssen, um zu der Erzeugung der fruchtbarsten Materien behülflich zu seyn. Wenn wir ferner einsehen lernen und durch die Erfahrung überzeugt werden, daß der Fäulniß-Prozeß nicht immer derselbe bleibt, und er verschiedene Perioden durchläuft, in welchen verschiedene Produkte gebildet werden, die auf eine ungleiche Art auf die Ge-

wächse wirken, so werden wir bald von dem Nutzen einer genauern Kenntniß des Fäulniß- und Verwesungs-Processus überzeugt werden.

In der Landwirthschaft herrschen noch viele Widersprüche, über die zweckmäßigste Anwendung der Excremente, als Düngungsmittel, und wenn der eine die Excremente, in diesem Zustande, am mehresten wirkend fand, so will der andere in jenem entgegengesetzten Zustande am mehresten Nutzen von ihnen gehabt haben. Wenn dieser behauptet, der Dünger thue dem Acker am besten, wenn man ihn auf der Oberfläche desselben verfaulen ließe, so will der andere ihn gleich untergepflügt wissen. Solche Streitigkeiten lassen sich nur heben, wenn man genaue Versuche und Beobachtungen über den Fäulniß-Process der Excremente anstellt. Diese Versuche müssen denn mit den bisherigen Erfahrungen verglichen und hieraus richtige Folgerungen gezogen werden.

Indessen ist die Untersuchung dieses Gegenstandes mit sehr vielen Schwierigkeiten verbunden, und nur oft wiederholte Versuche und Beobachtung können ihre Vollständigkeit geben. Wir wissen überhaupt von der Fäulniß und Verwesung organischer Körper noch zu wenig bestimmtes, und das was wir wissen, bezieht sich nur im Allgemeinen auf dieselben. Um so schwieriger sind also jene Versuche, da in diesem Fache noch keine ordentliche Bahn gebrochen ist.

Die Versuche, welche wir über die Fäulniß der Hornvieh-Excremente anstellten, wurden zum Theil an der freyen Luft, zum Theil aber unter Glocken vorge-

nommen. Die Excremente, welche unter letztern faul-
ten, wurden so viel wie möglich denselben Bedingun-
gen ausgesetzt, welchen die an der freyen Luft sich be-
findenden ausgesetzt waren. Die Luft unter den Glocken
wurde oft mit neuer vertauscht. Sie sollten insbeson-
dere dazu dienen, die Producte der Fäulniß besser be-
merken, und den Einfluß der Atmosphäre auf die fau-
lenden Excremente genauer beobachten zu können.
Manche Veränderungen der Luft und der Excremente
haben wir genau bestimmen und angeben, einige Er-
scheinungen und Produkte aber nicht so genau bestim-
men können, wie wir es wünschten. So war es z. B.
nur möglich die Quantitäten des erzeugten Ammoniums,
der Salpetersäure und des Wasserstoffgases genau aus-
zumitteln, und wir mußten uns daher begnügen, be-
merken zu können, ob sie erzeugt wurden oder nicht,
und ob unter diesen Umständen ein größeres Maasß
produciret wurde als unter jenen, ohne den quantita-
tiven Unterschied bestimmen zu können.

Die Versuche unter Glocken haben wir zweymal
angestellt. Die ersteren dienten uns dazu, die Erschei-
nungen welche dabey statt fanden, nur im allgemeinen
aufzufassen, um nachher bey den zum zweytenmale an-
gestellten Versuchen einen sichern Weg gehen zu kön-
nen. Ueber die letztern haben wir ein Journal gefüh-
ret, welches wir hier mittheilen würden, wenn wir er-
warten könnten, daß es zur bessern Ansicht der Haupt-
resultate dienen könnte. Diese liegen indessen unter
so vielen andern Notizen so sehr zerstreuet, daß wir
das Gegentheil hievon befürchten müssen. Deswegen

begnügen wir uns, aus unserm Journale nur die Haupt-
 Fakta hier mitzutheilen.

Um den Einfluß der Atmosphäre auf die Excre-
 mente beobachten zu können, stellten wir drey verschie-
 dene Versuche an. Wir nahmen Excremente, welche so
 gelockert waren, daß die atmosphärische Luft sie von
 allen Seiten berühren und durchdringen konnte; fer-
 ner Excremente, welche zusammengedrückt, und Excre-
 mente die mit Lehm bedeckt waren.

Die Excremente, welche zu diesen Versuchen dienten,
 hatten wir von Kühen genommen, welche mit Acker-Spörgel
 (*Spergula arvensis*) gefüttert waren. Es befand sich in dens-
 selben eine so große Menge Spörgelsaamen, daß sie davon
 ein dunkles schwarzpunkirtes Ansehen hatten. Als wir
 etwas von diesem Saamen säeten, fanden wir, daß er
 eben so gut keimte, als anderer Spörgel-Saamen.
 Gewiß passieren alle feine harthülfigten Saamen die
 Verdauungswerkzeuge, ohne ihre Keimkraft einzubüßen,
 woher es denn auch kommt, daß dem Acker durch fri-
 schen Dünger so vieler Unkrauts-Saame zugeführt
 wird. Eben genannter Spörgel-Saame hatte selbst
 seine Keimkraft noch behalten, als die Excremente schon
 einen beträchtlichen Grad von Fäulniß überstanden
 hatte.

A. Versuche über die Fäulniß der gelockert-
 ten Excremente.

Wierundzwanzig Loth frischer Hornvieh-Excremente
 wurden mit zerschnittenem Stroh gemengt, die ganze

Masse aufgelockert und in eine flache irdene Schale gelegt. Diese wurde in eine größere Schale, auf ein hölzernes Gestell gesetzt und mit einem gläsernen graduirten Zylinder, dessen innerer Raum 440 Kubitzoll betrug, bedeckt, und der Zylinder mit Wasser gesperrt.

Sechs Pfund Excremente wurden, auf eine gleiche Art mit Stroh gemengt, in eine flache große Schale gegeben und neben jenem Apparat gestellt.

Beide Vorrichtungen standen vor dem Fenster eines Zimmers, welches an der Mittagsseite des Hauses lag, wo also die Sonnenstrahlen den größten Theil des Tages auf die Excremente wirken konnten. Die Versuche nahmen am 10ten August ihren Anfang. Die Temperatur des Zimmers war zwischen 15° — 20° Reaum.

Die ganze Masse der Excremente unter der Glocke nahm nach einigen Stunden eine dunklere Farbe an. Sie fing nach 2 Stunden an Luft zu absorbiren, und das Wasser war, nach 10 Stunden 6, nach 24 Stunden 12, und nach 48 Stunden 28 Kubitzoll im Zylinder gestiegen.

Den 12. Aug. wurde der Zylinder mit neuer Luft gefüllet, und die rückständige Luft, nebst dem Wasser, untersucht.

Die Excremente hatten eine mehr dunklere Farbe angenommen, der specifische Geruch der frischen Excremente war zum Theil verschwunden und ein empyrheumatischer an seine Stelle getreten.

Die im Zylinder befindliche Luft hatte ebenfalls einen empyrheumatischen Geruch. Ein Theil derselben

wurde mit Kalkwasser abgewaschen, und es zeigte sich durch dieses Reagens, daß 32 Kubitz. kohlen-saures Gas im Zylinder befindlich gewesen. Ein anderer Theil derselben wurde mit dem Schwefelleber Eudiometer untersucht. Dieses zeigte nur noch 12 Procent Sauerstoffgas an. In allem waren, wenn wir den Sauerstoffgehalt der atmosphärischen Luft zu 26 Procent annehmen, $6\frac{1}{2}$ Kubitz. Sauerstoffgas, binnen 48 Stunden von den Excrementen eingesogen. Das Sperrwasser röthete das Lackmuspapier sehr stark und trübte das Kalkwasser. Das gerbthete Papier nahm aber seine vorige Farbe wieder an, als es getrocknet wurde. Beym Kochen verlor das Sperrwasser ganz die Eigenschaft das Lackmuspapier zu röthen. Die Säure, welche im Sperrwasser befindlich war, war also Kohlen-säure.

Um zu erfahren, ob sich im Sperrwasser auch Ammonium befinde, wurde ein Theil desselben mit etwas Salzsäure versetzt und bis zur Trockne abgedampft: es war aber im Rückstande, der aus etwas Kochsalz bestand, welches das Sperrwasser schon vorher enthalten hatte, keine Spur von Ammonium zu bemerken. Auch die Excremente selbst gaben kein Zeichen eines Ammoniumgehalts; brachte man ihnen einen Stöpsel, welcher mit Salpetersäure benetzt war, nahe, so ließen sich keine Dämpfe bemerken, auch selbst dann nicht, wenn man etwas von den Excrementen, mit gebranntem Kalk, zusammen gerieben hatte.

Wir setzten einem andern Theile des Sperrwassers, um uns von dem Daseyn oder der Abwesenheit der

Salpetersäure zu überzeugen, Natrum zu. Nach dem Abdampfen der Flüssigkeit wurde der Rückstand auf glühende Kohlen geworfen; es entstand keine Verpuffung, welches wir als einen Beweis von der Abwesenheit der Salpetersäure ansahen.

Die gelockerten Excremente, welche der freyen Luft ausgesetzt waren, hatten dieselbe Farbe angenommen, wie die im Zylinder befindlichen; sie stimmten im Uebrigen auch ganz mit diesen überein.

Die Absorption der Luft war in den ersten zehn Tagen, also bis zum 20. Aug., kleine Differenzen ausgenommen, dieselbe. Der Zylinder wurde alle 48 Stunden mit neuer Luft versehen. Das Sperrwasser stieg binnen 48 Stunden, 28 — 30 Kubitz. in dem Zylinder. Das Schwefelleber-Eudiometer, mit welchem während dieser Zeit zweymal Versuche angestellt wurden, zeigte einmal 11. und einmal 12 Prozent Sauerstoffgehalt in der rückständigen Luft an, und durch Kalkwasser, womit die Luft jedesmal untersucht wurde, ließen sich in der ganzen Luftmasse 32, 33 Kubitzoll kohlensaures Gas, entdecken.

Das Sperrwasser besaß in dieser Zeit keine fremdartige Materie, welche durch den Fäulniß-Process hätte erzeugt werden können. Ammonium wurde ebenfalls nicht gebildet, eben so wenig Wasserstoffgas *); die Luft hatte einen empyrheumatischen muffrigen Ge-

*) Unter dem Nahmen Wasserstoffgas verstehen wir hier und in der Folge dieses Aufsatzes, das gekohlte Wasserstoffgas.

ruch, der sich von dem Geruche des Wasserstoffgases sehr wohl unterscheiden ließ. Die Experimente selbst, sowohl die an der freyen Luft, als die im Zylinder, hatten sich wenig verändert. Sie hatten nur ihren specifischen Geruch ganz verlohren, und dagegen einen muffrigen Geruch angenommen. Ammonium-Entwicklung ließ sich nicht an ihnen bemerken. Einen Unterschied in der Absorption der Luft, machte indessen die Einwirkung der Sonnenstrahlen, und wir bemerkten an heiteren Tagen, wo den größten Theil des Tages Sonnenschein war, daß die Absorption der Luft schneller vor sich ging. Um zu erfahren, ob die Menge der auflösblichen Theile in den Excrementen, durch diesen anfängenden Proceß der Fäulniß vermehrt worden sey, wurden acht Loth der, der freyen Luft ausgesetzten Excremente, mit heißem Wasser mehreremale ausgezogen. Nach Abdampfung aller erhaltenen Extraktionen erhielten wir 48 Gran einer braunen Extract ähnlichen Masse, von einem etwas bitterlichen Geschmack. Vergleichen wir dieses mit der Quantität der in den frischen Excrementen befindlichen auflösblichen Theile, so ergiebt sich, daß die Menge derselben sich in diesen säulenden Excrementen, nicht beträchtlich vermehrt habe. Vom 20. Aug. an veränderten sich die Erscheinungen bey der Fäulniß. Diese nahm zu und mit ihr die Stärke der Luft-Absorption. Das Wasser stieg binnen 48 Stunden 35 Kubikz. in dem Zylinder. Die im Zylinder rückständige Luft roch nach Wasserstoffgas. Mit

dem Schwefelober-Eudiometer untersucht, zeigte sie 8 pr. Et. Sauerstoffgas und es waren daher 79 $\frac{1}{2}$ Kubitzoll Sauerstoffgas absorbiret. Mit Kaltwasser untersucht fanden sich in derselben 42 Kubitz. kohlensaures Gas.

Die Excremente waren dem Ansehen nach noch dieselben, allein ihr Geruch hatte sich etwas verändert, und er war mehr stechender und ammoniakalisch geworden, auch brachte ein mit Salpetersäure benetzter Ströpsel nur darüber gehalten, einige Dämpfe hervor, die sich noch vermehrten, wenn man etwas von den Excrementen mit gebranntem Kalk zusammen rieb.

Das Sperrwasser röthete das Lackmuspapier stärker wie vorher, auch verschwand diese Röthung nur zum Theil wieder. Wir versetzten einen Theil desselben mit Natrium, und dampften denselben bis zur Trockne ab. Der Rückstand verpuffte heftig auf glühenden Kohlen, er enthielt also Salpetersäure.

Den andern Theil des Sperrwassers rauchten wir ebenfalls bis zur Trockne ab. Im Rückstande fanden wir aber kein Ammonium.

Bis zum 12. Sept. zeigten sich folgende Erscheinungen:

„Wenn die Sonnenstrahlen den Tag über auf die Excremente wirkten, so nahm die Stärke der Luft-Absorption zu, und das Wasser stieg dann 8 bis 10 R. Z. höher in den Zylinder. Die rückständige Luft enthielt nicht so viel Wasserstoffgas, als bey trübem Wetter, wenigstens war ihr Geruch bey weitem schwächer. Das Sperrwasser enthielt nach hellen Tagen weniger Salpetersäure, und zweymal war gar keine Salpetersäure in

demselben befindlich. Die Ammonium-Bildung schien alsdenn auch schwächer zu seyn, denn die Dämpfe, welche an einen über die Excremente gehaltenen, mit Salpetersäure benetzten Stöpsel entstanden, waren nicht so stark. Die Quantität Kohlen säure hatte in dem Maße zugenommen, als die Absorbtion des Sauerstoffgases stärker geworden war.

Die Sonnenstrahlen, oder vielmehr die durch dieselben erzeugte Wärme, bewirkten, daß die Excremente ihre Feuchtigkeit verlohren und austrockneten. Die Excremente erhielten dadurch eine hellere Farbe, und die Absorbtion der Luft nahm beträchtlich ab, so daß sie oft nur die Hälfte von dem betrug, was durch die feuchten Excremente absorbirt worden war. Um den Fäulnißproceß wieder auf seine vorige Stufe zu bringen, wurden die Excremente mit so vielem Wasser benetzt, als erforderlich war, um den vorigen Grad von Feuchtigkeit, wieder herzustellen. Alsdenn fing die Absorbtion von neuem in eben dem Maße wieder an, in welchem sie vorher Statt gefunden hatte.

Wenn, jene Umstände abgerechnet, die Luft alle 48 Stunden gewechselt wurde, so war die Quantität der absorbirten Luft, keine Unterschiede ausgenommen, wie die am 20. Aug. Das Sperrwasser war mit Kohlen säure angeschwängert und enthielt auch Salpetersäure. Die Ammonium-Entwickelung fand, so viel wir bemerken konnten, in gleichem Maße statt. Die Luft im Zylinder enthielt Wasserstoffgas.

Wurde die Luft nach 12 Stunden mit neuer vertauscht, so konnten wir in der alten Luft keine Spur

von Wasserstoffgas entdecken; auch schien alsdenn die Ammonium-Bildung in geringerem Maaße, vor sich zu gehen.

Einigemal konnten wir die Luft im Zylinder nicht nach 48 Stunden mit neuer vertauschen, und sie blieb alsdenn wohl 3 bis 4 Tage mit den Excrementen in Berührung. Das Wasser stieg zuerst bis 40 R. Z. in den Zylinder, hier blieb es 6 bis 8 Stunden stehen und fiel dann wieder bis zu seinem vorigen Standpunkt herab. Das Schwefelleber-Eudiometer zeigte in der rückständigen Luft kein Sauerstoffgas mehr an und durch das Kalkwasser ließen sich 96 R. Z. kohlensaures Gas entdecken. Die Luft enthielt eine beträchtlich größere Menge Wasserstoffgas, indessen war die Quantität desselben nie so groß, daß man ein Gemisch aus der rückständigen Luft und atmosphärischer Luft hätte entzünden können. Ammonium entwickelte sich häufiger aus den Excrementen, und der Geruch derselben war mehr stechender.

Das Sperrwasser enthielt Kohlensäure. Nach Abdampfung desselben erhielten wir salpetersaures Ammonium.

In diesem Falle, wenn wir nemlich die Luft mehrere Tage mit den Excrementen in Berührung ließen, bemerkten wir vorzüglich die Erzeugung des Schimmels. Dieser setzte sich vorzüglich auf dem Stroh an. Auf den gelockerten an der Atmosphäre sich befindenden Excrementen, konnten wir keine Schimmel Erzeugung bemerken; einen Fall ausgenommen, wo sich etwas Schimmel unten in der Schaafe in einer Höhlung an

gesetzt hatte. Sonst fanden sich auf diesen Excrementen andere kryptogamische Gewächse als *Pilobolus crystallinus* u. s. w., die wir auf den, unter dem Zylinder befindlichen Excrementen, nicht bemerkten.

Die Schimmel-Erzeugung unter dem Zylinder läßt sich aus den Umständen erklären, unter welchen diese Gewächse besonders gern vegetiren. Sie lieben mehr die irrespirablen Gasarten und gedeihen in derselben, vorzüglich wenn sie feucht sind, am besten. Der Luftraum im Apparate war des Sauerstoffgases beraubt, und dagegen mit Salpeterstoffgas und kohlensaurem Gas angefüllt. Diese Luftarten enthielten ohnedem viel Feuchtigkeit, welche ihnen durch das Sperrwasser und durch die Excremente selbst, zugeführt war. Unter diesen Umständen konnten sie sich daher leicht erzeugen und schnell vegetiren. Wurde dem Apparate öfters und in kürzern Zwischenräumen neue Luft gegeben, so verschwand der Schimmel wieder.

Dem Ansehen nach veränderten sich die Excremente nicht sehr merklich.

Die Excremente in der Schale an der freyen Luft, entwickelten nicht so viel Ammonium, als die im Zylinder. Sie trockneten leichter aus, weswegen sie öfterer mit Wasser benetzt werden mußten. Uebrigens waren sie, dem Ansehen nach, jenen unter dem Zylinder, gleich. Die Menge der in denselben befindlichen auflösblichen Theile hatte sich nicht vermehrt; wie uns dies eine damit vorgenommene Extraction zeigte.

Um zu erfahren, ob sich salpetersaures Ammonium, oder ein anderes salpetersaures Salz, in den Excre-

meuten erzeugt habe, übergossen wir eine Quantität derselben mit destillirtem Wasser. Nach einer mehrere Stunden dauernden Digestion filtrirten wir den Aufguß und rauchten ihn bis zur Trockne ab. Der braune Extrakt brachte, in einen glühenden Ziegel geworfen, keine Verpuffung hervor, auch entwickelte sich, nachdem wir es mit Kali zusammengerieben hatten, kein Ammonium, und wir mußten die Excremente diesem nach von dem Gehalte an salpetersauren Ammonium völlig freysprechen. Es scheint überhaupt die Bildung des Ammoniums, und die der Salpetersäure, nicht gleichzeitig zu geschehen.

Vom 20. Sept. bis zum 15. Oktobr. bis wohin unsere Versuche nur gehen, zeigten sich folgende Erscheinungen bey denselben:

Die Excremente erhielten nach und nach eine dunkelere schwarze Farbe. Die Ammonium-Bildung nahm ab. Das Stroh wurde mürbe und erhielt eine dunklere Farbe.

Die Absorbtion der Luft nahm ab und im Durchschnitt wurden jezt innerhalb 48 Stunden 65 R. Z. Sauerstoffgas eingesogen. Die Sonnenstrahlen vermehrten die Absorbtion. An kohlensaurem Gas erzeugten sich in 48 Stunden 36 R. Z. Wasserstoffgas wurde nicht mehr gebildet, nur in dem Falle, wenn dieselbe Luft mehrere Tage mit den Excrementen in Verührung blieb, roch sie etwas nach Wasserstoffgas. Das Wasser stieg innerhalb 6 Tagen bis zu 40 R. Z. in dem Zylinder, hier blieb es 18 — 24 Stunden stehen, und fiel erst dann langsam wieder herunter.

Im Sperrwasser war nie Ammonium befindlich; einigemale enthielt es Salpetersäure, immer war aber darin Kohlenensäure vorhanden.

Der stechende ammonialische Geruch der Excremente war verschwunden, und an seine Stelle der spezifische Geruch der Dammerde getreten. Es erzeugte sich auf den Excrementen bey langer Berührung mit derselben Luft kein Schimmel mehr.

Die Excremente, an der freyen Luft, kamen in Hinsicht ihrer Farbe und ihres Geruchs denen, welche im Zylinder sich befanden, gleich. Die Quantität ihrer ausfließlichen Theile hatte sich nicht vermehrt. Eine Extraktion von 8 Loth derselben, lieferte 49 Gran eines braunen Extracts.

B. Versuche über die Fäulniß der zusammengepreßten Hornvieh-Excremente.

Zu diesen Versuchen wurden 24 Loth frischer Hornvieh-Excremente, mit geschnittenem Stroh, das an Quantität der bey dem vorigen Versuche genommenen Menge gleich war, vermengt, die Masse zusammengedrückt, und in einer flachen irdenen Schaale, auf ein hölzernes Gestell, unter einem gläsernen Zylinder, gestellt. Der innere Raum des Zylinders betrug 480 Kubitz. Er wurde mit Wasser gesperrt und überhaupt der ganze Apparat so vorgerichtet, wie es unter A beschrieben ist.

Eine andere Quantität von 6 lb wurde gleichfalls mit Stroh vermengt, und in eine flache irdene Schaale

zusammengedrückt. Diese Schale befand sich immer an der freyen Luft.

Beide Vorrichtungen standen in demselben Zimmer in welchem die der vorigen Versuche standen, und die Versuche wurden unter denselben Umständen angestellt.

Die Versuche nahmen den 10. August ihren Anfang.

Die Excremente im Zylinder veränderten nach einigen Stunden ihre Farbe und diese wurde dunkler. Sie fingen nach 4 Stunden an Luft zu absorbiren. Nach 48 Stunden war das Wasser 24 R. Z. in dem Zylinder gestiegen.

Die Luft im Zylinder wurde, nach dieser Zeit, mit neuer vertauscht. Jene wurde mit dem Eudiometer und mit Kalkwasser untersucht. Das Eudiometer zeigte 13 Proc. Sauerstoffgasgehalt, mithin waren 62 $\frac{1}{2}$ R. Z. Sauerstoffgas von den Excrementen absorbirt. Durch das Kalkwasser wurden 33 R. Z. kohlen-saures Gas entdeckt.

Das Sperrwasser röthete stark das Lackmuspapier, welches aber, nach dem Austrocknen, seine vorige blaue Farbe wieder annahm. Kalkwasser wurde durch dasselbe getrübt. Als ein Theil desselben mit Kali und ein anderer Theil mit Salzsäure versetzt und bis zur Trockne abgeraucht waren, zeigte sich im Rückstande weder Ammonium noch Salpetersäure. Das Sperrwasser enthält also bloß Kohlen-säure.

6 Tage verhielten sich die Excremente auf gleiche Art, und es wurden im Durchschnitt innerhalb 24 Stunden 60 — 62 R. Z. Sauerstoffgas absorbirt, und 33 R. Z.

Kohlensäure erzeugt. Das Sperrwasser enthielt jedesmal nur Kohlensäure.

Am 16. Aug. nahm die Luftabsorption zu. Es wurden jetzt 69 K. Z. Sauerstoffgas eingeschluckt und 41 K. Z. Kohlensäure entwickelt. Der Geruch der frischen Excremente verschwand und machte einem multrigen empyrheumatischen Geruche Platz. Eine Ammoniumbildung konnten wir bey denselben nicht bemerken, auch fand sich im Sperrwasser weder Ammonium noch Salpetersäure. Die Farbe der Excremente wurde auf der Oberfläche dunkler, im Innern hatten sie aber noch die Farbe der frischen Excremente beibehalten.

Unter denselben Erscheinungen verhielten sie sich bis zum 30. Aug. Jetzt nahm aber die Luftabsorption zu, indem binnen 48 Stunden 78 K. Z. Sauerstoffgas eingeschluckt wurden. Dagegen bildeten sich 52 K. Z. Kohlensäure. Die Luft im Zylinder roch stark nach Wasserstoffgas. Die Excremente hatten ihre Farbe nicht verändert. Hielt man einen mit Salpetersäure benetzten Stöpsel über dieselben, so entstanden Dämpfe. Der Geruch der Excremente wurde stechender. Im Sperrwasser fanden wir, ausser der Kohlensäure, Ammonium. Salpetersäure war nicht in demselben befindlich.

Vom 30. Aug. bis zum 25. Sept. bemerkten wir folgende Erscheinungen:

Die Excremente nahmen immer mehr einen stinkenden ammoniakalischen Geruch an; die Ammoniumbildung vermehrte sich in denselben, und war bey weitem stärker wie bey den gelockerten Excrementen. Die

Farbe der Excremente blieb auf der Oberfläche, einige unten angeführte Fälle ausgenommen, dieselbe. Im Innern wurde sie aber hellgelb, und hier war die Ammoniumbildung vorzüglich stark. Der Geruch, den die aus dem Innern der Masse genommenen Excremente ausstießen, war bey weitem stärker, als der, welchen die auf der Oberfläche sich befindenden Excremente besaßen; auch erzeugte dort ein mit Salpetersäure benetzter Stöpsel mehr Dämpfe, wie hier. Das Stroh wurde mürbe. Die Excremente im Innern der Masse kamen bald in den Zustand, welchen man den speckartigen zu nennen pflegt. Die auf der Oberfläche sich befindenden Excremente kamen mit den gelockerten Excrementen überein. Wenn man die gelben speckartigen Excremente an die Luft brachte, so nahmen sie ebenfalls und bald eine dunkle Farbe an und verlohren ihren stechenden Geruch.

Die Luftabsorbtion betrug, während dieser Zeit, binnen 48 Stunden zwischen 75 — 78 R. Z. An Kohlen Säure bildeten sich dagegen 49 R. Z. Die rückständige Luft enthielt jedesmal Wasserstoffgas und Ammonium. Im Sperrwasser fanden wir außer der Kohlen Säure mehrentheils nur Ammonium. Einigemal war in demselben etwas Salpetersäure anzutreffen.

Wenn man die Luft mehrere Tage mit den Excrementen in Verührung ließ, so stieg das Wasser in den ersten 3 Tagen, bis zu 38 R. Z. in dem Cylinder; nach 4 Stunden fing es aber wieder an zu fallen, und am 5ten Tage war es wieder bis zu seinen vorigen Standpunkt herunter gesunken. Wenn das Stei-

gen des Wassers sein Maximum erreicht hatte, so veränderte sich die Farbe der Excremente auf ihrer Oberfläche. Die dunkle Farbe wurde in eine fahlgelbe verwandelt. Sobald als man aber die Excremente wieder mit frischer Luft in Berührung brachte, nahmen sie in einigen Minuten ihre vorige Farbe wieder an. Wir hatten in den obern Theil des Zylinders einen Streifen Lackmuspapier befestigt. Dieses behielt seine Farbe so lange als das Wasser in dem Zylinder noch stieg; wenn aber das Wasser bis zu seinem höchsten Punkte gestiegen war, so wurde das Papier heller und erhielt eine grauweiße Farbe. Die blaue Farbe desselben wurde aber ebenfalls wieder hergestellt, wenn frische Luft in dem Zylinder gelassen wurde.

Bei dieser langen Berührung der Excremente mit derselben Luft, wurde die Erzeugung des Ammoniums vorzüglich stark. Die Luft enthielt auch eine größere Menge Wasserstoffgas und war ihres Sauerstoffgases beraubt. Sie erlitt nicht die geringste Verringerung in ihrem Umfange, wenn sie mit Schwefelleber-Auflösung 3 Tage in Berührung stand. — Eine Schimmel-Erzeugung haben wir bei diesen Excrementen nicht bemerkt.

Wenn die Sonnenstrahlen die Excremente berührten, so nahm die Absorption des Sauerstoffgases zu. Auf die Quantität des Wasserstoffgases, schienen sie indessen keinen Einfluß zu haben.

Die Excremente in der Schale waren denen im Zylinder gleich. Ihre Oberfläche hatte eine dunkle Farbe; im Innern waren sie aber gelb und speckartig.

Hier erzeugte sich mehr Ammonium, wie dort. Die auslösblichen Theile hatten sich in denselben nicht beträchtlich vermehrt. Brachte man die speckartigen Excremente an die Atmosphäre, so nahmen sie schnell die Farbe der Oberfläche der Masse an. Ließ man sie gelockert an der Atmosphäre liegen, so verlohren sie bald ihren stechenden Geruch, erhielten den Geruch der Dammerde und eine schwarze Farbe.

Vom 30. Sept. bis zum 15. Oct. wurde noch immer, unter gleichen Umständen, dieselbe Menge Sauerstoffgas absorbirt und Kohlensäure erzeugt. Die Ammonium-Bildung nahm aber ab, und die Excremente verlohren zum Theil ihren stechenden sinkenden Geruch; sie nahmen eine dunklere Farbe an und verlohren ihren speckartigen Zustand. Die Erzeugung des Wasserstoffgases verminderte sich, und sie war gar nicht im Zylinder vorhanden, wenn man die Luft nur 12 Stunden mit den Excrementen in Berührung ließ.

Wurde den Excrementen binnen einigen Tagen keine neue Luft gegeben, so fiel das Wasser wieder, wenn es bis zu 44 R. Z. in den Zylinder gestiegen war und man fand in der Luft dann mehr Wasserstoffgas.

Im Sperrwasser verminderte sich die Quantität des Ammoniums, und wir trafen in demselben jetzt öfterer, wie in den ersten Perioden der Fäulniß, Salpetersäure an.

C. Versuche über die Fäulniß der Hornvieh-
Excremente, welche mit Lehm bedeckt
waren.

Wir hatten schon früher durch einen in der freyen
Luft angestellten Versuch uns überzeugt, daß die Be-
deckung der Excremente mit Lehm, oder einer andern
bindenden Erdart, einen besondern und beträchtlichen
Einfluß auf ihre Verwesung habe. Eine große Quan-
tität frischen, aus dem Stalle gebrachten Hornvieh-
Düngers, hatten wir so genau mit Lehm bedeckt, daß
die Atmosphäre nur wenig mit dem Dünger in Be-
rührung stand. Als wir diesen von Zeit zu Zeit un-
tersuchten, fanden wir, daß sich bald im Innern der
Masse viel Ammonium bilde. Der Dünger erhielt ei-
nen stechenden ammonialischen Geruch. Die ganze in-
nere Masse erhitzte sich beträchtlich, und wir fanden die
Temperatur derselben um 10 — 12 ° R. höher, als
die der Atmosphäre.

Der Dünger verlohr nach und nach am Umfange,
jedoch nicht in dem Maße, wie ein anderer, neben
ihm liegender, gleich großer Haufen Dünger, welcher
der Einwirkung der Atmosphäre ausgesetzt war. Der
ammonialische Geruch verlohr sich, und es kam ein star-
ker multriger Geruch zum Vorschein. Diesen hat der
Dünger bis jetzt behalten. Er selbst ist in eine trockne,
poröse, leichte, schwarze Masse verwandelt, die mit dem
Torfe viel Aehnlichkeit hat. Die Masse geht äußerst
schwer in Verwesung über und eine Quantität dessel-
ben, die wir angefeuchtet seit einigen Monathen an

die Atmosphäre gestellet haben, hat sich bis jetzt nur wenig verändert. Ein Versuch, den wir mit denselben anstellten, zeigte uns, daß sie nur in geringem Maaße das Sauerstoffgas absorbire, und in geringer Quantität Kohlensäure erzeuge. Eine Abkochung derselben gab ein braunes muldrig riechendes Extrakt, das von 8 Loth der trocknen Masse 62 Gran betrug. In der Mitte des Düngerhaufens fand sich eine Stelle, die aus einer goldgelben, trocknen, dem leichten Torfe ähnlichen Masse bestand. Neben derselben war eine Höhlung, die stark mit Schimmel bewachsen war.

Um uns genauer von der Veränderung zu unterrichten, welche jener Umstand auf den Fäulnißproceß der Excremente habe, stellten wir auch einen Versuch unter einer Glocke an.

Wir brachten 24 Loth frischer Hornvieh-Excremente in eine irdene Schaale, und bedeckten sie genau mit feuchtem Lehm. Ein gläserner Zylinder wurde über die, sich auf einem hölzernen Gestelle befindenden kleinen Schaalen, in eine größere Schaale gestellet und mit Wasser gesperrt. Alle übrigen Umstände waren denen bey den vorigen Versuchen gleich.

Dieser Versuch wurde erst den 10. September angefangen und er ist daher jetzt noch nicht zur Hälfte beendigt.

Wir glaubten nichts weniger, als daß die Excremente unter Lehm, in beträchtlichem Maaße Sauerstoffgas absorbiren würden, und vermutheten neben der Ammonium-Bildung eine Erzeugung von Wasserstoffgas. Unerwartet war es uns daher, als wir schon

nach einer Zeit von einigen Stunden bemerkten, daß eine Absorbtion von Sauerstoffgas vor sich ging und nach 48 Stunden das Wasser 22 R. Z. in dem Zylinder gestiegen war. Wenn wir auch dem Lehm selbst eine Absorbtion des Sauerstoffgases zuschreiben können, so ist die Menge des eingeschluckten Sauerstoffgases, welche uns das Eudiometer anzeigte, im Verhältniß zu der Menge des Lehms zu beträchtlich, als daß wir diesen allein als die Ursache der Absorbtion des Sauerstoffgases ansehen könnten.

Die Luft im Zylinder, welche nach 48 Stunden mit neuer vertauscht wurde, roch nicht nach Wasserstoffgas. Sie enthielt dagegen 26 R. Z. Kohlensäure, und der Eudiometer zeigte an, daß 52 R. Z. Sauerstoffgas eingeschluckt waren. Das Sperrwasser enthielt außer der Kohlensäure keine durch die Fäulniß gebildete fremdartige Substanz.

Bis zum 18. Sept. waren die Erscheinungen dieselben.

Vom 18. Sept. an nahmen die Excremente einen eignen besondern Geruch an. Sie erhielten eine gelbe Farbe und entwickelten kein Ammonium. Die Luftabsorbtion betrug in dieser Zeit, im Durchschnitt 8 R. Z. weniger, wie vorher. Die im Zylinder befindliche Luft besaß durchaus keinen Geruch, und enthielt daher keinen Wasserstoffgas.

Am 10. Okt. bemerkten wir zuerst, daß sich Ammonium bilde. Die Luftabsorbtion nahm von diesem Tage an wieder zu, und es wurden jetzt innerhalb 48 Stunden 60 R. Z. Sauerstoffgas eingeschluckt und 34

Kubikz. Kohlenfäure erzeugt. Die im Zylinder befindliche Luft enthielt nie Wasserstoffgas, und das Sperrwasser weder Ammonium noch Salpetersäure.

Vom diesem Tage an bis zum 10. Nov. bemerkten wir noch folgende Erscheinungen:

Wenn die Luft mehrere Tage in dem Zylinder blieb, so stieg das Wasser in demselben bis zu 35 R. Z. Es fiel aber alsdenn nicht wieder, wie es bey den vorher beschriebenen Versuchen der Fall war. Die Luft enthielt in diesem Falle keinen Wasserstoffgas, und das Sperrwasser, außer der Kohlenfäure, nichts. Das Sauerstoffgas war indessen nicht völlig absorbiret, und das Eudiometer zeigte noch 5 Proc. derselben an.

Die Ammonium-Bildung nahm nicht mehr zu und blieb sich, so viel wir bemerken konnten, gleich. Auch fanden bey der Luft-Absorption keine beträchtliche Unterschiede Statt.

Wenn wir indessen den Apparat in eine niedrigere Temperatur brachten, so war, den Einfluß welchen die Kälte auf den Umfang der Luft hatte, abgerechnet, die Einschlückung der Luft beträchtlich stärker. Vom 27sten bis zum 30. Okt. war das Wasser z. B. bey 3° R. Temperatur 60 R. Z. in den Zylinder getreten, und vom 2ten bis zum 3. Nov. bey 6° 40 R. Z. Brachte man den Apparat darauf wieder in eine höhere Temperatur, wo er demselben Wärmegrade wie vorher ausgesetzt wurde, so nahm die Absorption wieder ab und kam wieder zu den vorigen Grad von Stärke. Durch wiederholtes Aussetzen des Apparats in eine höhere

Temperatur, konnte man jedesmal die Absorbition wieder vermehren. Die Excremente kamen nie in den speckartigen Zustand. In der letzten Zeit wurde ihre gelbe Farbe dunkler, im Anföhlen waren sie dürre. Legte man sie an die Luft, so veränderten sie sich nicht so schnell, wie die speckartigen Excremente.

III. Trockne Destillation der Hornvieh-Excremente.

Die trockne Destillation ist, obgleich sie nicht angewandt werden kann, die organischen Körper und ihre nähern Bestandtheile zu zerlegen, dennoch geschickt und beynabe der einzige Weg, um uns über das qualitative und quantitative Verhältniß der einfachen Grundstoffe zu belehren. Durch die heftige Einwirkung des Feuers, auf die sich in verschlossenen Gefäßen befindenden vegetabilischen oder animalischen Materien, werden die nähern Bestandtheile derselben zerlegt und aus ihren Grundstoffen Substanzen gebildet, deren Mischung man, zum Theil qualitativ und quantitativ kennt, und aus welchen man die Art und das Verhältniß der Grundstoffe des zerlegten Körpers bestimmen kann.

In dieser Absicht haben wir die Hornvieh-Excremente dieser Operation unterworfen. Wir haben sie indessen bis jetzt noch nicht bey den frischen Excrementen angewandt, und sie nur erst bey den an der freyen

Luft verfaulten, gelockerten Excrementen, und den unter Lehm verfaulten Excrementen unternommen.

Die Produkte welche diese, auf eine verschiedene Art der Fäulniß unterworfen gewesenen Excremente, bey ihrer Destillation geliefert haben, werden uns von einer merklichen Verschiedenheit derselben überzeugen.

A. Trockne Destillation der unter Lehm verfaulten Excremente.

Eine Quantität des schon oben erwähnten, unter Lehm verfaulten, torfartigen Düngers, wurde im Wasserbade völlig ausgetrocknet.

8 Loth desselben wurden in eine Retorte gegeben und dieß in einen Ziegel in Sand gelegt. Der Hals der Retorte endigte sich in die eine Oefnung einer zweymündigen Flasche, in deren andere Oefnung eine gebogene gläserne Röhre gekittet war, welche mit dem pneumatischen Apparate in Verbindung stand.

Nachdem der Ziegel zwischen glühende Kohlen gesetzt und die Retorte erhitzt war, entwich zuerst die atmosphärische Luft des Apparats. Als sich bey stärkerer Erhitzung der Retorte, der Geruch des Wasserstoffgases zeigte, wurde die folgende Quantität der Gasarten aufgefangen.

Die zuerst übergehenden Portionen Luft bestanden größtentheils aus gephasphorten Wasserstoffgas und enthielten wenig kohlen saures Gas, so wie sich aber die Destillation ihrem Ende näherte, wurde das Verhältniß des kohlen sauren Gases, stärker und am Ende überwiegend.

Nachdem sich keine Luft mehr entwickelte, wurde der Apparat auseinander genommen.

Die Quantität der erhaltenen Luft betrug 854 R. Zoll. Sie wurde mit Kalkmilch abgewaschen und mit derselben 24 Stunden in Berührung gelassen. Die Kalkmilch hatte an Kohlensäure absorbiert 306 R. Z.

Die rückständige Luft hatte einen unangenehmen Fischgeruch. Brachte man sie mit atmosphärischer Luft zusammen, so erzeugte sich ein Dampf. Mit Sauerstoffgas verbrannte sie aber lebhaft. Sie war daher phosphoriges Wasserstoffgas (Gas hydrogène phosphoreux.) Ihr Umfang betrug 548 R. Zoll. In der Flasche befand sich eine gelbliche Flüssigkeit, auf der ein gelbes und ein schwarzes Del schwammen. Nachdem das Del durch ein Filtrum von der Flüssigkeit getrennt und von aller Feuchtigkeit befreiet war, betrug sein Gewicht 55 Gran.

Hiezu kommen noch 30 Gran schwarzes empyreumatisches Del, welches sich im Halse der Retorte befand. In allem wurden also an Del erhalten 85 Gr.

Die gelbliche wässrige Flüssigkeit betrug am Gewicht 18 Quentch. 15 Gran. Sie hatte einen widrigen Geruch, das Kurkumepapier wurde nicht durch dieselbe verändert.

Sie wurde nach und nach mit Salzsäure versetzt; es entstand hiebei ein schwaches Aufbrausen. Nachdem dieses aufhörte, trübte sich die Flüssigkeit, weswegen sie von neuem filtrirt wurde. Durch eine Auflösung des schwefelsauren Eisens zeigte sich in derselben Blausäure.

Als sie bis zur Trockne abgeraucht war, erhielten wir 15 Gran eines gelblichen Salzes, welches sich in Allem wie salzsaures Ammonium verhielt.

Die in der Retorte rückständige Kohle betrug am Gewicht 8 Quentch. 25 Gran.

B. Trockne Destillation der an der Atmosphäre verfaulten Excremente.

Diese hatten eine schwarze Farbe. Sie besaßen den Geruch der angeseuchten Dammerde. Das Stroh in denselben war schon verfault. Es wurden, so wie oben unter Lehm verfaulten Excrementen, eine Quantität derselben im Wasserbade ausgetrocknet, und 8 Loth des trocknen Pulvers einer Destillation unterworfen.

Die aufgefangene Luft enthielt im Anfange mehr Wasserstoffgas als kohlen-saures Gas. Am Ende der Destillation wurde aber auch hier das Verhältniß der Kohlen-säure überwiegend.

Alle verhaltene Luft betrug 373 R. Z. Hievon wurden durch Kalkmilk an kohlen-saurem Gas abgeschieden 153 R. Z. Die rückständige Luft war getrocknetes Wasserstoffgas, deren Menge 220 R. Z. betrug.

Die Flüssigkeit in der Vorlage, hatte eine bräunliche Farbe. Auf derselben befand sich ein schwarzes Del, das, nachdem es abgesondert, mit dem in der Retortenhälse befindlichen Oele 73 Gran betrug.

Die filtrirte Flüssigkeit wog 20 Quentchen 20 Gran; sie hatte einen unangenehmen brenzlichen

Geruch, und färbte das Fernambuckpapier etwas violet.

Als sie mit Salzsäure gesättigt wurde, entstand ein starkes Aufbrausen, wobey sich einige Flocken absonderten, die aus Del bestanden. Die von neuem geklärte Flüssigkeit hatte eine weingelbe Farbe. Durch schwefelsaures Eisen ließ sich in derselben keine Blausäure entdecken.

Sie wurde bis zur Trockne abgedampft, der braune Rückstand in Wasser aufgelöst, die Auflösung filtrirt und wieder abgeraucht. Das salzsaure Ammonium, welches wir erhielten, hatte eine gelblich, braune Farbe, es betrug 26 Gran.

Die in der Retorte zurückgebliebene Kohle wog 9 Quentchen, 50 Gran.

IV. Untersuchung der Asche, der an der Luft verfaulten, gelockerten Excremente.

Versuch 1.

8 Quentchen der von der trocknen Destillation B zurückgebliebenen Kohle, wurden in einem hessischen Schmelztiegel, vorsichtig eingeschert. Die dadurch erhaltene Asche hatte eine bläulich, graue Farbe, ihr Gewicht betrug 4 Quentch. 48 Gran.

Versuch 2.

Da die Farbe der Asche noch etwas ungestöhrte Kohle vermuthen ließ, so wurde sie von neuem einer

starken anhaltenden Glühhitze ausgegesetzt, wobey sie aber nicht verändert wurde. Um gewiß überzeugt zu seyn, daß nicht Kohle die Ursache der Farbe der Asche sey, wurde etwas derselben mit Salpeter geglüheth. Es entstand hiebey keine Werpuffung, auch behielt die Asche ihre Farbe bey.

Versuch 3.

280 Gran der Asche wurden mit destillirtem Wasser übergossen, die Flüssigkeit umgerührt und mit derselben die feinen darin schwimmenden Theile abgeseigt. Durch öftere Wiederholung dieser Arbeit, erhielten wir einen bläulich grau gefärbten Sand, dessen Gewicht 160 Gran betrug.

Versuch 4.

Um zu erfahren, wodurch der Sand gefärbt sey, wurde er mit Schwefelsäure erhitzt und mit Salzsäure digerirt; beyde Säuren hatten indessen keine Wirkung darauf. Er wurde nun mit reiner Aetzlauge übergossen, die Flüssigkeit abgedampft und die Masse in Wasser aufgelöst. Die vorige Farbe war jetzt verschwunden und hatte sich in eine bräunliche umgeändert. Die kalische Flüssigkeit wurde von dem jetzt weißen Sande abgeseigt und filtrirt. Wir übersättigten sie mit Salzsäure und rauchten sie bis zur Trockne ab. Nachdem der Rückstand in destillirtem Wasser aufgelöst war, setzte sich aus derselben Kieselerde ab. Aus der filtrirten Flüssigkeit schlug blausaures Kali Eisen, und reines

Ammonium Thonerde nieder. Der Sand war also mit eisenhaltigem Thon vermengt.

Versuch 5.

Die zum Abschlämmen gebrauchte Flüssigkeit (B. 3.) färbte das Fernambuckpapier violet. Nachdem sie aber eine Zeitlang an der Luft gestanden hatte, wurde die Farbe dieses Papiers nicht mehr verändert. Die Veränderung der Farbe des Papiers wurde also nicht durch Kali oder Natrum, sondern durch Kalk hervor gebracht.

Versuch 6.

Unter den Reagentien, welche bey der weitem Untersuchung der Flüssigkeit, angewandt wurden, brachten nur salpetersaurer Baryt und schwefelsaures Silber eine Trübung in der Flüssigkeit hervor. Dieses zeigte die Gegenwart der Schwefelsäure und Salzsäure an. Die Flüssigkeit wurde bis zur Trockne abgeraucht; sie hinterließ einen weißen Rückstand von 12 Gran, welcher einen bitterlich salzigen Geschmack besaß. Dieser wurde mit wenig Wasser übergossen, wodurch ein Theil desselben aufgelöst wurde, ein anderer Theil aber zurückblieb. Diesen Theil lösten wir darauf besonders in heißem Wasser auf. Beyde Auflösungen wurden mit einer concentrirten Auflösung der Weinstensäure versetzt, wodurch sich aus denselben Weinstein abschied.

Diesemnach bestanden die 12 Gran Salz, aus schwefelsaurem Kali und salzsaurem Kali.

Versuch

Versuch 7.

Von der durch das Abschlämmen, von dem Sande befreieten, bläulich, grauen Asche, wurden 100 Gran mit destillirtem Essig übergossen und digerirt. Die Flüssigkeit wurde darauf filtrirt und mit klee saurem Kali versetzt. Es entstand eine starke Trübung. Der Niederschlag wurde durch ein Filtrum geschieden, ausgewaschen, getrocknet und geglüheth. Er hinterließ 12 Gran Kalkerde.

Aus der von der Kalkerde befreieten Flüssigkeit, ließ sich durch kohlen saures Natrum nichts mehr fällen.

Versuch 8.

Der im Filthro gesammelte Rückstand, welchen die Essigsäure nicht auflösen konnte, wurde mit Salzsäure übergossen und scharf digerirt. Er behielt seine Farbe, und es schien sich nur wenig davon in der Salzsäure aufzulösen. Die Salzsäure hatte indessen eine gelbliche Farbe erhalten. Nachdem sie von dem Rückstande klar abgegossen und dieser mit Wasser ausgewaschen war, wurde nun die vorstehende Säure der Flüssigkeit mit Ammonium gebunden, und die Flüssigkeit mit klee saurem Kali versetzt, wodurch sich Kalkerde fällete. Man setzte von dem klee saurem Kali der Flüssigkeit nur gerade so viel zu, als zur Fällung der Kalkerde erforderlich war. Der Niederschlag wurde gesammelt, ausgewaschen, getrocknet und geglüheth, und gab $7\frac{1}{2}$ Gran Kalkerde.

Diese Kalkerde war, wie sich in der Folge zeigen wird, an Phosphorsäure gebunden, oder als phosphor-

saurer Kalk in der Asche zugegen gewesen. Nehmen wir das Verhältniß der Kalkerde zur Phosphorsäure im phosphorsauren Kalk (nach Fourcroy und Bauguelin) wie 59 zu 41 an, so ergiebt sich, daß jene $7\frac{1}{2}$ Gran Kalkerde $12\frac{1}{2}$ Gran phosphorsauren Kalk in der Asche ausmachten.

Versuch 9.

Um den Rückstand, welchen die Salzsäure nicht aufgelöst hatte (Vers. 8.) völlig aufzuschließen, wurde derselbe mit reiner Aetzlauge übergossen, alles bis zur Trockne abgeraucht und scharf erhitzt. Die Masse wurde mit jener Flüssigkeit, aus welcher mit klessaurem Kali die Kalkerde gefällt war, (Vers. 8.) aufgeweicht, mit Salzsäure versetzt und digerirt. Die Mischung wurde darauf bis zur völligen Trockne abgeraucht, und der Rückstand wieder in destillirtem Wasser aufgelöst. Es blieb hier Kieselerde zurück. Diese wog, nachdem sie ausgewaschen und getrocknet war, 52 Gran.

Versuch 10.

Die von der Kieselerde befreiete Flüssigkeit wurde mit Natrium gefällt. Der Niederschlag in kochende Aetzlauge getragen, löste sich größtentheils darin auf. Der unaufgelöste Rückstand betrug, nachdem er geglühet war, 7 Gran. Er wurde in Salzsäure aufgelöst, die Auflösung mit blausaurem (Zootischsaurem) Kali versetzt und durch ein Filtrum das niedergeschlagene Eisen, von der Flüssigkeit abgeschieden. Dieser setzten wir kohlen-saures Natrium zu, wodurch ein Niederschlag entstand, welcher

getrocknet und geglühet 2 Gran betrug. Er war Talkerde.

Ziehet man diese 2 Gran Talkerde von jenen 7 Gran Rückstand ab, so erhält man für Eisen 5 Gran.

Versuch 11.

Die (Vers. 9.) erhaltene kalische Auflösung, wurde mit Salzsäure übersättigt. Blausaures Kali zeigte in der Flüssigkeit etwas Braunstein (Manganoxyd) an. Sie wurde durch Natrum gefällt, die niedergeschlagene Thonerde ausgewaschen und scharf getrocknet. Ihr Gewicht betrug 14 Gran.

Versuch 12.

Die Flüssigkeit, welche mit Natrum versetzt war (Vers. 10.) wurde mit Salzsäure genau neutralisirt. Sie brachte jetzt mit Kalkwasser versetzt eine starke Trübung hervor; der Niederschlag war phosphorsaure Kalkerde.

Dieser Untersuchung zufolge, besteht die Asche der an der Luft verfaulten Excremente aus

Kalkerde	12 Gran
phosphorsauren Kalk	12 $\frac{1}{2}$ —
Talkerde	2 —
Eisen	5 —
Thonerde mit etwas Manganoxyd oder Braunsteinoxyd	14 —
Kieselerde	52 —
	<hr/>
	97 $\frac{1}{2}$ Gran,

Sand mit etwas eisens
haltigen Thon ver
mischt in 280 Gran — 160 Gran.
Salzsaures und schwe
felsaures Kali 12 Gran.

II.

V e r s u c h

einer kurzen Darstellung der chemischen Elementar-
gesetze, welche mit der ausübenden Ackerbaukunst
in der engsten Verbindung stehen.

(Fortsetzung der im ersten Heft dieses Archivs Seite 71
abgebrochenen Abhandlung.)

(Von dem Herausgeber.)

Zweyter Abschnitt.

Von den Produkten oder mehr gemischten Stoffen,
welche durch die wechselseitige Verbindung der chemi-
schen Elemente erzeugt und gebildet werden.

Allgemeine Bemerkung.

§. 163.

Daß die chemischen Elemente nie für sich anschau-
lich gemacht werden können, daß wir uns daher be-

gnügen müssen, aus den Resultaten derselben im Zustande der einfachern Mischung unter einander, auf ihre Existenz zu schließen, ist (§. 23.) bereits erörtert worden. Im gegenwärtigen Abschnitt werde ich nun die Produkte näher erläutern, welche durch die mehrfache Mischung der Elemente unter einander hervorgehen, und welche nun als nächste Bestandtheile oder Gemengtheile (§. 12.) der organischen und unorganischen Substanzen, als Gegenstände der Ackerbaukunst, eine überaus wichtige Rolle spielen; welche ferner im Zustande der Wiederentmischung, nach einer in der Natur ewig obwaltenden Wechselwirkung, in ihre ursprünglichen Elemente aufgelöst, nun in Form des Düngers, als nährendes Mittel der Pflanzen, wieder zu neuen Mischungen vereinigt werden, und durch den Genuß, zu neuen Produkten des thierischen Körpers verarbeitet werden.

§. 164.

Wenn gleich die mehr gemischten Produkte, (welche als das Resultat der Verbindung der einfachern Elemente, so wie sie uns als natürliche Bestandtheile oder Gemengtheile in den organischen und unorganischen Körpern dargeboten werden), so wohl in ihren Formen als in ihren Qualitäten, oft gar sehr von einander abweichend gefunden werden, so finden sie sich doch in Hinsicht der Grundmischung, das heißt, in Hinsicht der Natur der sie gebildeten Elemente, oft sehr analog; und wir erkennen hieraus die allgemeine Grundwahrheit, daß die Formen und Qualitäten der gemischten

Substanzen, weniger von der specifischen Natur ihrer bildenden Elemente, als von dem quantitativen Verhältnisse derselben abhängig sind, unter welchem sie mit einander in Mischung getreten waren.

a) So sind Zucker, Honig, Essig, Brandwein und Stärke sehr von einander verschiedene Substanzen: aber in Hinsicht der sie bildenden Elemente, kommen sie völlig mit einander überein; keinesweges aber im qualitativen Verhältnisse derselben.

§. 165.

Aus eben dem Grunde darf der Beobachter sich auch gar nicht wundern, wenn er sieht, daß in ihrer äußern Form sehr abweichende und verschieden geartete Materien, unter gewissen Umständen, vollkommen analoge Wirkungen zu veranlassen vermögend sind: denn er wird den zureichenden Grund hievon allemal in ihren primitiven Elementen entdecken. Wie wichtig dieser Satz für den Landwirth in so vieler Hinsicht ist, wie manche wichtige und genugthuende Aufklärung derselbe daraus, für so manche ihm vorkommende Erscheinung, entwickeln und ableiten kann, hievon werden weiterhin mehr als zu viel Beweise vorkommen.

Darstellung und nähere Betrachtung der mehrfach
gemischten Produkte, als einzelne Bestandtheile
der natürlichen Körper.

Erste Abtheilung.

Von dem Wasser und von seinen Eigen-

§. 166.

Das Wasser (Aqua) ist ein natürliches Produkt,
welches im Weltraume überaus reichlich verbreitet liegt.
In seinem reinsten und unvermengten Zustande erken-
nen wir dasselbe als eine farblose, durchsichtige, ger-
uch- und geschmacklose, unentzündliche, und in der
Wärme verdunstbare Flüssigkeit, welche aber ihren tropf-
bar-flüssigen Zustand nur so lange behält, als die
Temperatur der Atmosphäre nicht unter 32° nach der
Fahrenheitischen, oder unter Null $^{\circ}$ nach der
Reaumurischen Thermometer-Skala sinkt; wogegen
solches in diesem Fall aus der liquiden in eine kristal-
linisch-konkrete Form übergeführt, und nun Eis (Gla-
cies) genannt wird; welches aber durch den Beytritt
des Wärmestoffs, (§. 29.); ohne sich in seiner Tempe-
ratur zu erhöhen, wieder in die liquide Form zurück
geht.

§. 167.

Hieraus gehet also sehr deutlich hervor, daß das
reinste Wasser ursprünglich eine konkrete Form besitzt,

und dieselbe stets besitzen würde, wenn die Temperatur des Erdballs und der Atmosphäre, unter welcher wir leben, die seines Gefrierpunktes niemals überstiege; und eben so gehet daraus hervor, daß das Wasser in seiner gewöhnlichen liquiden Form, als das Produkt aus konkretem Wasser und Wärmestoff, als seinen nächsten Bestandtheilen; oder aus Wasserstoff, Sauerstoff, und Wärmestoff (§. 67.), als seinen primitiven Elementen, anerkannt werden muß.

§. 168.

Das reine Wasser kann indessen auf eine zweifache Art in konkreter Form existiren: 1) Im wärmeleeren Zustande, als Eis; und 2) In einem an salzigte oder erdigte Materien gebundenen Zustande, als Kristallisationswasser (Aqua cristallifationis); eine Benennung, die selbigem dann aus dem Grunde gegeben wird, weil solches in allen kristallisirten Salzen angetroffen, und als das Bindungsmittel ihrer kleinern Massentheile, zu den regelmäßig geformten Kristallkörpern, erkannt wird.

Schmelzen des Eises.

§. 169.

Wenn das Eis in den Zustand des Wassers übergeht, so bindet solches eine bedeutende Quantität Wärmestoff; es wird dadurch in liquides Wasser übergeführt, aber die Temperatur des Letztern bleibt der des Eises, wenn jene 32° Fahrenheit. oder Null $^{\circ}$ Reaumur.

war völlig gleich. Wie groß die Masse des Wärmestoffes ist, welche hiebey von dem Eise aufgenommen, und chemisch gebunden wird, läßt sich aus folgendem sehr leicht anzustellenden Versuche beurtheilen.

§. 170.

Man bringe in ein gläsernes oder porzellanenes Gefäß, ein Pfund in kleine Stücke zer Schlagenes noch nicht im Aufthauen begriffenes Eis; oder an dessen Stelle ein Pfund Schnee. Man bemerke mittelst einem hineingetauchten Thermometer dessen Temperatur, sie wird 32° Fahr. betragen. Nun erhize man ein Pfund Wasser genau bis auf 172° Temperatur, nach jenem Thermometer. Man gieße dasselbe auf das Eis oder den Schnee, und rühre alles recht wohl unter einander. Gene werden schmelzen, aber die Temperatur des Wassers wird ebenfalls nur 32° Fahr. seyn. Hier hat also das Eis oder der Schnee dem heißen Wasser so viel abhärivenden freyen Wärmestoff entzogen, als vermögend war, eine Temperatur von 142° zu veranlassen, und das vorher auf 172° erhizte Wasser hat sich bis auf 32° erkältet. Das Eis oder der Schnee ist dagegen durch diese 142° Wärme, in die liquide Form übergeführt werden, ohne daß dessen Temperatur erhöhet worden ist. —

Entstehung des Eises. Ursache warum das Wasser beyin Gefrieren raucht.

§. 171.

Aus dem Resultate jenes Versuchs folgt also sehr

deutlich, daß wenn irgend ein reines Wasser 32° Temperatur zeigt, solches, in seiner noch liquiden Form, immer 142° Wärme gebunden enthält; und daß solches nicht früher in die Eisform übergehen kann, als bis auch diese Wärme daraus entwichen ist. Hieraus sehen wir (also den Grund, 1) warum das Wasser im Winter, wenn solches zufrieren will, keinen Rauch oder Dunst ausstößt; und 2) warum das Eis poröse, und eben dadurch specifisch leichter als Wasser ist, folglich auf dem Eistern schwimmen kann: denn der Wärmestoff, welcher sich bey dem Gefrieren des Wassers daraus zu entfernen strebt, dehnt einen Theil desselben in einen elastischen Dunst aus, daher der Rauch; und eben dieser Dunst, treibt die gefrierenden Massentheilchen des Wassers aus einander, und läßt nun bey der Entweichung des Wärmestoffes leere Räume zurück; wodurch das Eis nun poröse, in seinem Umfange gegen den, welchen das Wasser einnahm erweitert, folglich gegen das Wasser selbst specifisch leichter gemacht wird.

Sieden des Wassers. Wasserdampf.

§. 172.

Wenn dagegen ein liquides Wasser einmal 32° Temperatur nach Fahrenh., oder Null^o nach Reaum. besitzt, so kann solches keinen Wärmestoff ferner binden, sondern jedes Theilchen des Eistern, welches auf dieses Wasser wirkt, tritt bloß damit in Adhäsion (§. 31.) und wird durch das Thermometer erkannt. Wenn dagegen die Masse des am Wasser adhärirenden Wärme

stoffes so groß wird, daß ein hineingetauchtes Thermometer 212° Fahrenh. oder 80° Reaumur zu erkennen giebt, so nimmt das Wasser in offenen Gefäßen, auch bey dem stärksten Feuer, keine höhere Temperatur weiter an; aber es wird nun zu einem elastischen Dampfe ausgedehnt, der sich mit Gewalt durch die übrige Masse des flüssigen Wassers hindurch drängt, und in Blasen entweicht, die, wenn solche in die kalte Luft übertreten, einen sichtbaren Rauch bilden. Jenes Phänomen ist dasjenige, was wir Kochen oder Sieden des Wassers nennen.

Entstehung des Wasserdampfs.

§. 173.

Hier wird also, wenn das Wasser einmal auf 212° Fahrenheit erhitzt ist, aller übrige noch darauf wirkende Wärmestoff zum zweytenmal damit in Mischung oder Bindung gesetzt; in diesem Zustande kann er nun zwar nicht auf das Thermometer wirken, er ändert aber die Form des Wassers zum zweytenmal um, er führt solches aus der liquiden in die Dunstform über; und hievon werden, wie durch die Erfahrung ausgemittelt worden ist, noch 88° Wärmestoff vom siedenden Wasser verschluckt: folglich bindet das konkrete Wasser vom Eise an bis zum Liquiden 142° , und vom Liquiden bis zum siedenden Wasser 180° ; folglich vom Eise bis zum Wasserdampf so viel Wärmestoff, als vermögend ist, im freyen Zustande eine Temperatur von 300° Fahrenh. zu veranlassen. Wie diese Erfahrung in großen Oekonomie-

anstalten, in Bierbrauereien, Brandweimbrennereien etc. zu einer großen Ersparung an Brennmaterial benutzt werden kann, soll weiterhin gezeigt werden.

Warmes Wasser.

§. 174.

Wenn siedendes Wasser mit kälterm zusammen kommt, so setzt sich die Temperatur zwischen beyden ins Gleichgewicht (§. 32. Anmerk.); und wenn man das Gewicht oder die Masse jedes Einzelnen so wie seine Temperatur vorher weiß, so giebt die Summa der Produkte der Massen in die Temperaturen, dividirt durch die Summe der Massen, zum Quotienten die Temperatur an, welche das gemengte Wasser besitzen muß, wie folgendes Beyspiel lehret:

a) Man menge 3 Pfund Wasser von 15° Temperatur, mit 2 Pfund von 60° Reaum. unter einander, so wird die Temperatur des Gemenges 33° Reaum. seyn. Denn hier haben wir

$$\frac{3 \times 15 + 2 \times 60}{3 + 2} = \frac{165}{5} \text{ ist } = 33;$$

folglich das arithmetische Mittel der Temperaturen beyder Flüssigkeiten.

Folgerungen und Anwendung hieraus für Oekonomieanstalten.

§. 175.

Aus dem vorher aufgestellten Grundgesetz von der Vertheilung des Wärmestoffes unter gleichartigen Sub.

stanzen, folgt nun auch ferner, daß wenn man Wassermassen von verschiedener Temperatur hat, und man durch ihre Vermengung eine Masse von willkürlicher Temperatur erhalten will, wie viel von jedem gemengt werden muß, um die Besten zu erhalten: denn jener Regel gemäß, verhält sich denn $M:m = x - t : T - x$ das ist, die größere Masse M verhält sich zur kleinern Masse m , wie die gesuchte Temperatur x weniger der kleinern Temperatur t , zur höhern Temperatur T , weniger der gesuchten Temperatur x . Hieraus geht also deutlich hervor, daß wenn eine Oekonomieanstalt, zum Getränk fürs Vieh im Winter, zum Backen, oder zu irgend einer andern Anwendung, ein Wasser von bestimmter Temperatur darstellen will, dieses sehr leicht ist. Man wolle z. B. ein Wasser haben, dessen Temperatur 96° Fahrenheit seyn soll. Man habe eine Portion, dessen Temperatur 60° , und eine andere, dessen Temperatur 180° Fahrenh. ist: so haben wir nach obiger Formel hier $96 - 60 : 180 - 96 = 36 : 84 = 3 : 7$; und folglich werden 3 Theile Wasser von 180° mit 7 Theilen von 60° mit einander gemengt werden müssen, um ein Gemenge zu erhalten, dessen Temperatur 96° ist.

Von der Natur des Wassers, und seinen Vorkommen.

§. 176.

Das Wasser ist in allen Theilen des Weltraums verbreitet; die Atmosphäre enthält solches ausgedehnt,

in Form der Wolken (§. 105.), und führt dasselbe dem Erdball im Winter als Schnee, im Sommer als Regen, und unter bestimmten Umständen als Schloffen zu. In den organischen Substanzen des Thier- und Pflanzenreichs macht es das Vehikulum aus, welches in ihrem lebenden Zustande allen übrigen Gemengtheilen derselben zur Lösung dient, und ihnen ihre Beweglichkeit ertheilt; wir finden es in einem konkreten Zustande (§. 168.) in allen Salzen, Erden und Steinen; und in seinem freien Zustande durchdringt und durchströmt solches den Erdball überall.

Fluß- und Brunnenwasser.

§. 177.

So lange das Wasser den Erdball durchströmt, äbt solches gegen die ihm vorkommenden salzigen Stoffe eine auflösende Kraft aus, und nimmt sie in seinem Laufe mit sich fort: daher finden wir auch das Flußwasser, und noch weit mehr das Quell- oder Brunnenwasser, stets mit dergleichen Materien beladen, welche denselben Eigenschaften ertheilen, die solches vom völlig reinen Wasser sehr unterscheiden: denn es macht in diesem Zustande ein Produkt der Mischung mit salzartigen Stoffen aus.

Hartes und weiches Wasser.

§. 178.

Im gewöhnlichen Sprachgebrauch pflegt man hartes und weiches Wasser zu unterscheiden; und dieser

Unterschied ist einzig und allein auf die verschiedene Beymischung gegründet, welche ein solches Wasser enthält.

a) Hartes Wasser wird dasjenige genannt, welches sich 1) durch einen harten erdigen Geschmack; 2) durch die Eigenschaft sich im Sieden leicht zu trüben, und einen erdigten Satz fallen zu lassen; 3) durch die Eigenschaft, mit der Seife nicht zu schäumen, und 4) Hülsenfrüchte nicht weich zu kochen, auszeichnet.

b) Weiches Wasser wird hingegen dasjenige genannt, welches in den oben benannten Wirkungen, denen des harten Wassers, gerade entgegen gesetzt ist.

S. 179.

Das harte Wasser verdankt jene nachtheiligen Eigenschaften gemeiniglich einem zu großen Gehalt von mancherley erdigen Mittelsalzen, namentlich 1) kohlensaurer Kalkerde (S. 131), 2) Gips, und 3) salzsaurer Kalkerde. Die beyden erstern sind es, welche dem Wasser seinen erdigen Geschmack geben, welche während dessen Sieden sich daraus abscheiden und, das Wasser trüben; und welche sich endlich bey dem Kochen der Hülsenfrüchte darauf niederschlagen, ihre Pori verstopfen, und den zu ihrer Erweichung nöthigen Eindrang des Wassers von Rüssen verhindern. Die nachtheilige Wirkung gegen die Seife, welche ein Produkt der Mischung aus alkalischem Salz und Fettigkeit ist, üben sie alle drey aus; denn sie setzen ihre Säure an

das Alkali in der Seife ab, dadurch wird die Fettigkeit frey, und die Seife ist zerlegt.

§. 180

Weiches Wasser nennt man im Gegentheil dasjenige, welches von solchen erdigten Mittelsalzen entweder ganz frey ist, oder doch nur sehr wenig von ihnen enthält; dagegen wirkliche Neutralsalze, namentlich Küchensalz, Salpeter zc. ihm unbeschadet beygemengt seyn können. Es zeichnet sich daher auch gewöhnlich durch einen milden angenehmen Geschmack, so wie dadurch aus, daß es sich im Sieden nicht merklich trübt, und durch Zusatz einer Auflösung von milden, (nemlich zum Theil mit Kohlensäure verbundenen) Kali (§. 114.) keinen bedeutenden Niederschlag giebt.

Umänderung des harten Wassers in weiches.

§. 181.

Wer im Besiz eines weichen Wassers ist, steht sich freylich dabey am besten; wer aber mit einem harten zu kämpfen hat, kann solches auch auf eine leichte und wohlfeile Art reinigen, und in weiches Wasser umändern, und nun davon bey seinen Gebrauch, sowohl in der Haushaltung, als bey mannigfaltigen ökonomischen Fabrikanstalten, als Brauereyen, Brandweimbrennereyen zc., solches mit Nutzen anwenden zu können. Hierzu ist denn weiter gar nichts nöthig, als in einen Orthost voll von diesem Wasser 16 Loth krystallisirtes Natrum (§. 116.), oder 12 Loth Pottasche (§. 111.) oder 2 Pfund gut

gut ausgeglühete Holzasche (§. 109.) geworfen werden, wenn das Faß einige Minuten lang gut herungerollt wird, um das Salz aufzulösen, und wenn solches denn in Ruhe gelassen wird, damit das Wasser sich klären kann. Hiebey nimmt der alkalische Theil jener Salze die Säure in sich, welche die Erde in den erdigten Mittelsalzen aufgelöst enthielt, und die Erden fallen zu Boden. Das Wasser erscheint nun als ein reines weiches Wasser, das zu jedem Behuf in der Oekonomie so wie in der Küche, und selbst zum Trinken, zum Pestern vorzüglich denn, wenn solches mit Natrum gereinigt worden ist, angewendet werden kann.

Sumpfiges Wasser.

§. 182.

Viele Oekonomieanstalten haben mit einem unreinen sumpfigen Wasser zu kämpfen, das selbst das Vieh zum Getränk nicht gern genießt, und das zum Getränk für Menschen, so wie zum Gebrauch in der Küche ganz unbrauchbar ist. Der Grund hievon liegt gemeinlich in einem Torfhaltigen sumpfigen Boden, in welchem das Basin des Brunnens angelegt ist. Dieser sumpfige Geruch und Geschmack eines solchen Wassers, ist gemeinlich die Folge der vorgegangnen Zerstörung und Fäulniß organischer Stoffe, und der dabey statt gefundenen Bildung von Kohlen, Schwefel, und Phosphorwasserstoff (§. 73. 90. und 96.), die, indem sie sich dem Wasser mittheilen, seinen faulichten Geschmack und Geruch veranlassen.

Um ein solches sumpfiges Wasser zu reinigen, und dasselbe in ein brauchbares Wasser umzuändern, gewährt uns der Kohlenstoff (§. 60.) eines der untrüglichen Mittel. Die Reinigung eines solchen Wassers kann demnach folgendermaßen sehr leicht veranstaltet werden.

a) Man bedient sich hierzu eines großen hohen nicht glasuren irdenen Topfes von sogenanntem Steingut. Gleich über seinem Boden wird ein kleines Loch gebohrt, um solches mit einem Zapfen, oder einem Hahne verschließen zu können. Drey Zoll über seinem Boden wird ein porzellaner Teller placirt, der mit mehreren Löchern durchbohrt ist, dieser mit einem Stück gebleichter Leinwand, und diese mit Stücken von Waschwamm belegt, welche zu einer Fläche zusammen genähert sind, so daß sie die ganze Fläche des Tellers bedecken. Auf diesen Schwamm placirt man einen Zoll hoch reinen mit Wasser wohl ausgewaschenen Sand, diesen bedeckt man 2 Zoll hoch, mit zu Pulver gestoßener gut ausgeglüheter Kohle; auf diese kommt wieder eine Lage Sand, und dann wieder eine Lage Kohlen, welche dann wieder mit Sand bedeckt wird. So vorge richtet gießt man nun das sumpfige Wasser in jenen Topf, und aus der untern Zapfenöffnung wird nun ein sehr klares und reines Wasser ablaufen, das mit Zuversicht gebraucht

werden kann. Daß man eine solche Kohlenmasse indessen nicht lange erhalten kann, daß sie vielmehr von Zeit zu Zeit erneuert werden muß, versteht sich von selbst.

Mineralquellen. Gesundbrunnen.

§. 184.

Wenn das aus dem Erdreich hervorquellende Wasser Gelegenheit findet, sich mit Kohlensäure (§. 63.), so wie mit mannigfaltigen Neutral- und Mittelsalzen zu verbinden, dann entstehen hieraus die sogenannten Mineralquellen, die auch, wegen der Heilkräfte ihres Wassers, Gesundbrunnen genannt werden. Sie werden gemeinlich in Trinkbrunnen und Bäder, unterschieden. Die Erstern werden 1) in Sauerbrunnen, 2) Bitterbrunnen, 3) in Eisenhaltige oder Stahlbrunnen, und 4) in Schwefelbrunnen unterschieden. Zu den Erstern gehören das Selterwasser, das Eudowawasser, das Reinerzowasser, das Eggerwasser &c. Zu den Zweyten das Karlsbadwasser, das Saidschüzerwasser &c. Zu der Dritten das Pyrmontwasser, das Driburgerwasser, das Spaawasser, das Flinsbergerwasser &c. Zu den Vierten das Landekowasser, das Wasser aus den Warmbrunnen &c. Eine nähere Beschreibung ihrer Grundmischung und Vergleichung untereinander findet man in unten angeführter Schrift.

(G. P. Mogalla: die Mineralquellen in Schlesien und Glatz. Breslau 1802.)

Reinigung des Wassers. Destillirtes Wasser.

§. 185.

Wenn irgend ein gewöhnliches Wasser, es sey aus einer Destillirblase oder aus einer gläsernen Retorte mit Vorlage, bis auf den zwölften Theil seines Umfanges überdestillirt wird, so verflüchtigen sich die reinen Wassertheile in Dünsten, die sich in der Vorlage wieder zu Wasser verdichten, und die fremdartigen salzigen Stoffe bleiben zurück. Das erhaltene Destillat ist also nun ein sehr reines Wasser, und solches wird destillirtes Wasser (Aqua dekillata) genannt; und dieses allein kann bey genauen chemischen Prüfungen mit Zuversicht angewendet werden.

Regenwasser. Schneewasser. Thauwasser.

§. 185.

Mit jenem destillirten Wasser in Hinsicht ihrer Reinigkeit sehr übereinstimmend, sind auch die oben genannten Wasser. Sie haben eine natürliche Destillation erlitten; sie sind durch die gemeinschaftliche Wirkung der Wärme so wie der Electricität des Erdballs (§. 105. §. 107.) in elastischen Dünsten der Atmosphäre zugeführt, und denn im tropfbaren Zustande wieder daraus abgeschieden worden. Sie sind daher, wenn solche frey aus dem Dunstkreise herabfallen, dem reinsten destillirten Wasser gleich zu setzen.

Schnee

§. 186.

Der Schnee ist ein gefrorenes Wasser, welches im Winter dem Erdball aus der Atmosphäre angeführt wird. Lavoisier hat zu beweisen sich bemühet: daß derselbe freyen Sauerstoff enthält. Sollte sich dieses bestätigen, dann würden hieraus viele Erscheinungen erklärt werden können, die dem ausübenden Ackerbau, durch den Schnee dargeboten werden. Was über diesen Gegenstand bekannt geworden ist, soll in den einzeln darüber ausgearbeiteten Aufsätzen, in diesem Stück des Archivs mitgetheilt werden.

§. 187.

Jene Darstellung von der Natur, der Grundmischung, und den Eigenschaften des Wassers, wird hinreichend seyn, die weiterhin zu erwähnenden Wirkungen desselben bey der Vegetation, so wie bey andern Gegenständen der ausübenden Ackerbaukunst, aus einem richtigen Gesichtspunkte beurtheilen zu lassen; und ich werde im Stande seyn, bey den weiterhin vorkommenden nähern Behandlung dieser Gegenstände, hierauf zurückweisen zu können.

Zweite Abtheilung.

Von dem Alkohol, von seiner Grundmischung, und von den Eigenschaften desselben.

§. 188.

Wenn der Brauntwein, (dessen Erzeugung, Darstellung und übrige Behandlung fernerhin abgehandelt werden soll), einer Zerlegung unterworfen wird, so zerfällt solcher in rein geistige, in wäßrige, und in saure Theile; die Ersten von jenen werden Alkohol (Alcohol) genannt.

§. 189.

Der Alkohol in seinem allerreinften und wasserfreiesten Zustande, heißt absoluter Alkohol, in ihm sinkt das Richtersche Alkoholometer *) bis auf Hundert ein. Er ist in diesem Zustande das Produkt der innigsten Mischung aus Wasserstoff und Kohlenstoff, unter bestimmten quantitativen Verhältnissen, die seine Basis bilden, und Wärmestoff, der jener Basis die

*) Das vom Herrn Bergassessor Doktor Richter hieselbst angegebene Alkoholometer, welcher sowohl beim Hrn. zc. Richter selbst, als auch beim Mechanikus Renard hieselbst zu haben ist, giebt beim Einsenken in irgend einen Brauntwein seinen Alkohol allemal nach Procenten an; es qualificirt sich also mehr als irgend eine andere Brauntweinprobe für Oekonomieanstalten, um die Güte des Branntweins zu bestimmen.

tropfbarflüssige Form ertheilt. Er macht in diesem Zustande ein ganz eigenthümliches Del aus; das aber in erneuerter Vermengung mit Wasser, wieder in den Zustand des Branntweins zurück geht.

§. 190.

Der reine Alkohol zeichnet sich in seinen Eigenschaften durch folgende Merkmale charakteristisch aus: 1) er ist flüchtig und farblos; 2) von einem angenehmen eigenthümlichen durchdringenden Geruch; 3) von einem starken feurigen Geschmack; 4) er gefriert nicht in der Kälte; 5) er verdünstet schon bey 160° Fahrenheit in der Wärme; 6) er ist leicht entzündlich, brennt mit hellblauer Farbe, wird dabey in Wasser und Kohlensäure umgeändert; und wenn er über Schießpulver abgebrannt wird, so zündet er solches zuletzt an; 7) er ist specifisch leichter als Wasser; 8) er mischt sich aber mit denselben unter allen Verhältnissen; 9) er ist ein Auflösungs mittel der ätherischen Oele, so wie der Harze, der Seife, und des vegetabilischen Seifenstoffes; 10) dagegen werden die fetten Oele, und die andern Fettigkeiten, so wie auch Gummi und Schleim, nicht von ihm aufgelöst. Diese Eigenschaften bestimmen zugleich seine Anwendung, die er im gemeinen Leben, so wie in den Manufakturen und der Agrikultur-Chemie findet.

Darstellung des Alkohols.

§. 191.

Um den Alkohol zu erhalten, scheidet man ihn

aus dem gewöhnlichen Branntwein ab; der wie schon erwähnt worden, aus Alkohol, Wasser, und essigartiger Säure gemengt ist. Zu dem Behuf wird der Branntwein erst auf ein Faß gefüllet, für jedes Berliner Quart desselben 6 Loth gut ausgeglühete und zu Pulver gestoßene Kohle hinzu geschüttet, alles wohl untereinander geschüttelt, und dann 24 Stunden lang liegen gelassen, während welcher Zeit die Masse noch einmal umgeschüttelt wird. Der Branntwein wird nun seinen stinkenden Geruch verlohren haben. In diesem Zustande wird solcher abgezogen, um ihn von den Kohlentheilen zu befreyen, durch ein doppeltes Stück Flanell gegossen, dann in eine Branntweinblase, bey Kleinern Portionen auch in eine Retorte oder einen Destillirkolben mit Helm und Vorlage gebracht, und nun, durch den Weg einer langsamen Destillation, die Hälfte seines Umfanges übergezogen. Das erhaltene Destillat ist jetzt ein ziemlich starker Spiritus, welcher einmal rektificirter Weingeist (Spiritus vini rectificatus) genannt wird.

§. 192.

Jener einmal rektificirte Weingeist, wird nun zum zweytenmal in ein Destillirgeschirr gebracht, und abermals die Hälfte davon langsam überdestillirt, worauf nun das Destillat zweymal rektificirter Weingeist (Spiritus vini rectificatissimus) genannt wird. Dieser ist gewöhnlich so stark, daß das Richter'sche Alkoholometer 80 Procent Alkohol darin andeutet. Um ihn in absoluten Alkohol unzuändern, in welchem

Das Aräometer bis auf 100 Grad einsinkt, wird solcher zum drittenmal, in einen gläsernen Destillirkolben gefüllet, auf jedes Berliner Quart desselben ein Pfund trockne vorher ausgeglühete und wieder gepulverte salzsaure Kalkerde geschüttet, alles wohl unter einander geschüttelt, und nun Dreyviertheile der Flüssigkeit über den Helm gezogen. Das Destillat ist nun absoluter Alkohol, wogegen die wässerigen Theile, die derselbe vorher noch enthielt, an die salzsaure Kalkerde gebunden, im Kolben zurück bleiben.

Annal. Chim. Berol. 1793. S. 193.

Bei dieser Operation zur Darstellung des absoluten Alkohols ist zu bemerken, daß die Flüssigkeiten in den Destillirgeschirren (§. §. 191. u. 192.) von welchen der stärkere Spiritus bereits abgezogen worden ist, bey fortgesetzter Destillation immer noch eine gute Portion schwächern Spiritus liefern; aus welchen durch eine fernerweitige Rektifikation noch mehr absoluter Alkohol bereitet werden kann, so daß die ganze Zubereitung dieses Mittels bey weiten nicht so kostbar wird, als es anfangs der Fall zu seyn scheint. Eben so ist zu bemerken, daß der salzsaure Kalk, dessen Zubereitung fernhin vorkommt, nachdem er nach jedem Gebrauch wieder zur Trockne verdunstet und ausgeglühete worden ist, immer wieder aufs Neue angewendet werden kann, wodurch also auch in diesem Fall die Zubereitung jenes Mittels nicht sehr vertheuert wird.

Gener absolute Alkohol findet zwar bey den Gegenständen der Ackerbaukunst keine besondere Anwendung. Weil solcher aber bey der chemischen Zergliederung der Vegetabilien, der Erden &c. als nothwendiges Hülfsmittel nicht entbehrt werden kann, und weil solcher ein Produkt der chemischen Mischung ausmachet, so mußte derselbe hier aufgestellt werden.

Dritte Abtheilung.

Von den sauern Salzen, von ihrer Grundmischung und von den Eigenschaften derselben.

Wenn der Sauerstoff (§. 53.) mit Kohlenstoff mit Schwefel, Phosphor, so wie mit vielen andern Substanzen in Mischung tritt, so führt er solche denn in den Zustand der sauern Salze oder Säuren (Acida) über; und der Proceß, wodurch dieses geschieht, wird eine Säuerung oder Oxidation (Oxidatio) auch wohl eine Säurezeugung (Oxygenatio) genannt. Da aber, ob schon sehr viele, doch nicht alle chemische Elemente, in Verbindung mit dem Sauerstoff saure Salze erzeugen, so werden diejenigen ausschließlich, welche solches thun, säurefähige Substrate oder Basen (Bases acidifiables) genannt.

§. 196.
 Das säurefähige Substrat ist entweder ein chemisch einfaches oder ein schon komponirtes Wesen, daher lassen sich auch alle bekannte saure Salze einteilen 1) in solche mit einem einfachen, und 2) in solchen mit einem zusammengesetzten Substrat. So sind z. B. Schwefel und Zucker beydes säurefähige Substrate, Ersterer ist ein einfaches, Letztere aber ein zusammengesetztes.

Anmerkung. Sonst unterschied man die sauren Salze nach der Natur derjenigen Substanzen, woraus sie gewonnen worden waren, in mineralische, in vegetabilische, und in animalische Säuren. Dieser Unterschied ist indessen der Natur zuwider, und kann daher nicht mehr gelten.

§. 197.
 Wenn indessen ein säurefähiges Substrat mit dem Sauerstoff in Mischung tritt, so behaupten beyde gegen einander gewisse quantitative Verhältnisse; und diesem gemäß gehen auch verschiedene Produkte der Mischung daraus hervor: daher unterscheidet man als solche in der Chemie 1) oxidulirte Stoffe; 2) oxidirte Stoffe oder Oxide, die auch Halbsäuren genannt werden; 3) unvollkommne Säuren; 4) vollkommne Säuren; 5) oxidirte Säuren: ein Beweis, wie sehr bey einerley Mischungstheilen, zufolge des unterschiedenen quantitativen Verhältnisses derselben gegen einander, Form und Qualitäten der Mischung, verschieden seyn

können. Nur dann ist in solchen Fällen das Produkt der Mischung eine wirkliche vollkommene Säure, wenn das Substrat und der Sauerstoff eine bestimmte Neutralität gegen einander beobachten.

Eigenschaften der sauren Salze.

§. 198.

Die sauren Salze besitzen charakteristische Merkmale welche allen zukommen, und solche, wodurch sie sich einzeln von einander unterscheiden. Gene werden allgemeine, letztere besondere Eigenschaften genannt; diese werden bey jeder einzelnen Säure besonders erörtert werden; die Erstern bestehen in folgenden: 1) sie besitzen einen eignen sauren Geschmack; 2) sie ändern die blaue Farbe des Lackmuspapiers in eine rothe um; 3) sie sind mit reinem Wasser mischbar; 4) sie lösen alkalische Salze, Erden und Metalle auf, und bilden dann eigne Neutral- und Mittelsalze. Gene allgemeinen Eigenschaften sind hinreichend, um die sauren Salze von allen übrigen Substanzen hinreichend zu unterscheiden.

Erste Klasse.

Säuern mit einfachem Substrat.

Zu den sauren Salzen oder Säuren mit einfachem säurefähigem Substrat, müssen billig gezählt werden: 1) die Schwefelsäure; 2) die Kohlenensäure; 3) die

Salpetersäure; 4) die Salzsäure; 5) die Phosphorsäure; 6) die Flußsäure; 7) die Borarsäure; 8) die Arseniksäure; die Wolframsäure; 10) die Molybdänsäure; 11) die Chromsäure.

Anmerkung. Ich werde hier nur die fünf ersten beschreiben, da die sechs letztern als Gegenstände der Ackerbaukunst keine Anwendung finden; wer indessen aber auch diese genauer kennen lernen will, den verweise ich auf meinen Grundriß der allgemeinen Experimentalchemie, 2. Auflage, 2. Bd., Berlin 1801, wo man alles hieher gehörige vollständig abgehandelt findet.

Schwefelsäure und schweflichte Säure.

Von der Schwefelsäure.
Wenn reiner Schwefel (§. 88.) in reinem Sauerstoffgas (§. 49.) verbrannt wird, so wechseln beyde ihre elementarischen Mischungstheile (§. 53.) und die erzeugten Produkte sind nun Schwefelsäure und Licht. Jene macht daher das Produkt der Mischung aus Schwefelstoff und Sauerstoff aus. So kann die Schwefelsäure aus ihren bildenden Elementen unmittelbar generirt werden; ausserdem findet sie sich aber in der Natur auch fertig gebildet an andre Materien gebunden (vorzüglich in den Bitriolen), aus welchen solche durch die Einwirkung eines hinreichend starken Feuers in verschlossenen Gefäßen, bloß abgeschieden werden

kann; daher auch die Namen Schwefelsäure (*Acidum sulphuricum*), und Vitriolsäure (*Acidum vitrioli*) als gleich bedeutend genommen werden.

Eigenschaften der Schwefelsäure.

§. 201.

Die Schwefelsäure (auch vollkommne Schwefelsäure genannt) in ihrem reinsten und Wasserfreiesten Zustande, ist farblos, geruchlos, von einem ätzend sauern Geschmack, erhitzt sich mit gleichen Theilen Wasser gemengt bis über den Siedpunkt des Leztern, sie zerstöhrt und verkohlt alle organische Substanzen, setzt endlich in der Hitze ihren Sauerstoff an selbige ab, und geht wieder in den Zustand des Schwefels zurück; in Verbindung mit alkalischen Salzen, Erden und Metallen, bildet sie ganz eigenthümliche Neutral- und Mittelsalze, wodurch sie von jeder andern Säure vollkommen unterschieden werden kann.

§. 202.

Die Schwefelsäure gewinnt man in den dazu bestimmten Fabriken auf zweyerley Wegen: 1) durchs Verbrennen des Schwefels in Verbindung mit Salpeter; 2) durch die Destillation des vorher gerösteten Eisenvitriols aus irdenen Retorten. Sie ist in ihrem wasserfreyen Zustande dickflüssig, und wird dann Vitriol, oder auch Schwefelöl (*Oleum vitrioli*, *Oleum sulphuris*) genannt. Die aus dem Eisenvitriol gewonnene wasserfreye Schwefelsäure stößt bey Berührung mit

der Luft weiße Dämpfe aus, und wird in diesem Zustande rauchende Schwefelsäure (*Acidum sulphuricum fumans*) genannt; sie verdankt ihre rauchende Eigenschaft einer eignen Beymischung, deren Natur noch nicht bekannt ist, die aber in der Hitze davon als eine kristallisirbare Substanz verflüchtigt wird.

Schweflichte Säure.

§. 203.

Wenn dem Schwefel bey seiner Säuerung entweder nicht die ihn sättigende Quantität Sauerstoff mitgetheilt, oder wenn der Schwefelsäure durch den Beytritt organischer Substanzen ein Theil desselben geraubt wird, so geht sie dadurch in den Zustand der unvollkommenen oder schweflichten Säure (*Acidum sulphurosum*) über. Solche kommt indessen, als Gegenstand der Ackerbaukunst in keine weitere Betrachtung.

Schwefelsaure Neutralsalze.

§. 204.

Durch die Mischung der Schwefelsäure mit den alkalischen Salzen, im neutralen Zustande, werden die schwefelsauren Neutralsalze gebildet, wovon gegenwärtig drey verschiedene Arten: 1) das schwefelsaure Kali; 2) das schwefelsaure Natrum; und 3) das schwefelsaure Ammonium bekannt sind. Gene Neutralsalze besitzen alle dreye die Eigenschaft, sich mit einem Uebermaß von Schwefelsäure zu verbinden, und bilden Pros-

dukte damit, welche übersäuerte schwefelsaure Neutralsalze genannt werden.

§. 205.

Das schwefelsaure Kali (auch vitriolisirter Weinstein, Glasersches Polychrestsalz, Doppelsalz (arcanum duplicatum) ist aus Schwefelsäure und Kali zusammengesetzt. Es macht einen natürlich gebildeten Bestandtheil in den meisten Gewächsen aus, und bleibt nach ihrer Verbrennung in der Asche mit Kali gemengt zurück. Es ist scharf bitterlich von Geschmack, schwerauflöslich in Wasser, und unveränderlich an der Luft. In der Ackerbaukunst findet solches keine Anwendung.

§. 206.

Das schwefelsaure Natrium (auch Glaubersalz und Glauberisches Wundersalz genannt), ist das Produkt der neutralen Mischung aus Schwefelsäure und Natrium. Es bildet große meist säulenförmige Kristalle, die kühlend schmecken, im Wasser leicht lösbar sind, und an trockner Luft mit Verlust ihres Kristallisationswassers (§. 168.) zu einem weißen Pulver zerfallen. Auch von diesem Salze wird in der Ackerbaukunst unmittelbar keine Anwendung gemacht. Als Arzneymittel gebraucht man selbiges aber bey Menschen, Pferden, Kühen, Schafen und Schweinen, zu einem gelinden Laxiermittel: und zwar bey erwachsenen Menschen in einer Gabe zu 2 Loth, für ein Pferd zu 12 — 16 Loth; für eine Kuh zu 8 — 12 Loth; für ein Schaf zu 4 — 6 Loth, und für ein Schwein zu 6 — 8 Loth. Es wird

in

in allen diesen Fällen am besten in Wasser aufgelöst gegeben, bey Thieren mit etwas Kleye gemengt. Die Natur liefert dieses Salz häufig fertig gebildet, in verschiedenen Mineralwässern, namentlich dem Carlsbader- und Eggerwasser; so wie im Meerwasser und in den Salzfoolen, aus welchen es abgeschieden und gereinigt wird.

§. 207.

Das schwefelsaure Ammonium, welches aus Schwefelsäure und Ammonium gebildet ist, findet in der Ackerbaukunst gar keine Anwendung; und wird aus eben dem Grunde hier übergangen.

Schwefelsaure erdige Mittelsalze.

§. 208.

Aus der neutralen Mischung der Schwefelsäure mit den Erden, entstehen die schwefelsauren erdigen Mittelsalze. Man kennt in der allgemeinen Chemie hievon eben so viele Arten, als man sich Verbindungen jeder einzelnen Erde mit dieser Säure vorstellen kann. Ich gedenke indessen hier nur derjenigen, welche in der Agrikulturchemie ausschließlich vorkommen oder eine Anwendung finden; dahin gehören: 1) die schwefelsaure Kalkerde; 2) die schwefelsaure Baryterde; 3) die schwefelsaure Zalkerde; 4) die schwefelsaure Thonerde.

§. 209.

Die schwefelsaure Kalkerde (welche auch unter dem

Namen Gips bekannt ist) ist aus der neutralen Mischung von Schwefelsäure und Kalkerde gebildet. Sie kommt in Form des Gipses überaus reichlich im Welt- raume vor, sowohl im Mineralreiche, als aufgelöst im Wasser (§. 179.), wie auch als Bestandtheil vieler Pflanzen, und der Dammerde. Wenn der Gips im Feuer gebrannt wird, so zieht derselbe nach dem Brennen leicht Wasser ein, erhärtet mit selbigem zu einer festen Masse, und wird dann in diesem Zustande in der Baukunst zum Estrig, zum Weißer der Kalkwände &c. angewendet. In seinem rohen und verkleinerten Zustande findet derselbe aber auch eine bedeutende Anwendung in der ausübenden Ackerbaukunst, als Dünger für die Wiesen und anderes Land.

§. 210.

So wie der Gips in dem Mineralreich vorkommt, ist selbiger bald durchsichtig bald undurchsichtig; bald weiß, grau, blaulich, gelblich, röthlich von Farbe; bald von faseriger, bald blättriger, bald körniger Textur. Im reinen Zustande brauset selbiger nicht mit Säuern, und ist im Wasser sehr schwer lösbar. Die Wirkung des Gipses als Düngungsmittel ist zu bekannt, als daß solche eines weitläufigen Beweises erfodere: aber unter welcher Grundmischung des zu düngenden Bodens, und welchen Gewächsen derselbe am zuträglichsten ist, dieses verdient erst noch genau geprüft zu werden. Eben so muß noch untersucht werden, ob der Gips seine Düngungskraft als solcher, oder nur vermöge seiner bildenden Bestandtheile einzeln ausübt, ob er

zerlegt wird oder nicht, alles dieses bedarf noch einer sehr genauen Ausmittlung.

§. 211.

Die schwefelsaure Baryterde (welche auch Schwespat genannt wird) ist das Produkt der neutralen Mischung von Baryterde (§ 134) und Schwefelsäure. Außerdem, daß die schwefelsaure Baryterde als Gangart der Erze in den Bergwerken in großen Massen vorkommt, findet selbige sich auch als Gemengtheil vieler Gewächse, und der Dammerde gegenwärtig. Ob und welchen Nutzen die ausübende Ackerbaukunst von ihr zu erwarten hat, muß indessen erst noch genauer untersucht werden.

§. 212.

Die schwefelsaure Talkerde (auch Bittersalz, englisches Salz, und schwefelsaure Magnesia genannt) ist das Produkt der neutralen Mischung aus Talkerde (§ 136.) und Schwefelsäure. Sie bildet spissige säulenförmige Kristalle, die bitter schmecken, im Wasser leicht lösbar, und an der Luft unveränderlich sind. Dieses Salz findet sich fertig gebildet in vielen Mineralwässern, in den Salzsoolen, in vielen Torfmoren und in der Dammerde. Ob und unter welchen Umständen solches der ausübenden Ackerbaukunst nützlich werden kann, muß billig erst noch untersucht werden. Als Laxiermittel fürs Vieh möchte selbiges mit dem Glaubersalze gleichgesetzt werden können.

Die schwefelsaure Thonerde (auch Alaun genannt) welche das Produkt der Mischung aus Thonerde (§. 138.) und Schwefelsäure ausmacht, ist bisher weder als Bestandtheil der Pflanzen noch der Dammerde entdeckt worden. Nur in denjenigen Torfmooren, welche einen Kieshaltigen Torf liefern, wird solche nicht selten angetroffen. Ihre Brauchbarkeit in der Ackerbaukunst ist noch unbekannt. Sie zeichnet sich durch Mangel an Kristallisirbarkeit, und einen süßlichten sehr styptischen Geschmack aus. Nur mit einem Zusatz von Kali oder Ammonium, bildet sie kristallisirbaren Alaun.

Schwefelsaure metallische Mittelsalze.

Aus der Mischung der Schwefelsäure mit den Metalloxiden, entstehen die schwefelsauren metallischen Mittelsalze. Sie finden in der Ackerbaukunst, und so auch in der Agriculturchemie, überaus wenig Anwendung. Das Einzige, von welchem man hin und wieder Gebrauch gemacht hat, ist das schwefelsaure Eisen, welches ich daher auch allein hier aushebe. Wer die große Anzahl der übrigen Verbindungen dieser Art kennen lernen will, findet solche im 3. Bande meines Grundrisses der allgem. Experimentalchemie. Berlin 1800. ausführlich beschrieben.

Das schwefelsaure Eisen (auch Eisenvitriol: und

Kupferwasser genannt) ist das Produkt der Mischung aus oxidirtem Eisen: und Schwefelsäure, im krystallisirten Zustande. Zenes Salz schmeckt zusammenziehend, besitzt eine grüne Farbe, ist im Wasser leicht lösbar, und zeigt eine überaus große anziehende Kraft gegen den Sauerstoff des Dunstkreises, den es einsaugt, und nun in eine gelbe Substanz (rothen Eisenvitriol) umgeändert wird. Der Eisenvitriol entsteht aus den verwitterten Eisenkiesen. Daher findet selbiger sich oft in dem Wasser aufgelöst, welches auf Torfmooren in den Abzugsgraben sich sammlet, in so fern der Torf selbst mit Eisenkies durchsetzt war.

§. 216.

Ob und welcher Nutzen vom Eisenvitriol für die Ackerbaukunst zu erwarten steht, verdient freylich erst noch genau untersucht zu werden. Indessen sind mir sehr viele so genannte Düngesalze zur Untersuchung vorgekommen, in welchen der Eisenvitriol allemal ein Haupt-Ingredienz ausmachte: und bey einer andern Gelegenheit, wovon ich in diesem Archiv weitere Nachricht geben werde, getraute man sich zu beweisen, daß ein mit Eisenvitriol im gehörigen Verhältniß gedüngtes Land, bey übrigens gleicher Düngung mit einem andern Dünger, nicht nur einen vierfachen Ertrag liefern, sondern auch, daß kein ausgesäetes Samenkorn darauf ungekeimt zurück bleiben solle.

§. 217.

Sollte jene Erfahrung wirklich gegründet seyn,

dann würde unstreitig diese günstige Wirkung des Vitriols, nicht sowohl in seiner Grundmischung, sondern vielmehr in seiner Eigenschaft, Sauerstoff aus der Atmosphäre einzusaugen, und solchen dem Erdreich zuzuführen, zu suchen seyn: da die Keimerweckende und Reizbelebende Kraft des Sauerstoffs gegen die Pflanzensamen hinreichend bekannt ist.

§. 218.

In wiefern indessen ein solcher Vitriol, als Düngungsmittel angewendet, vermöge seiner Säure in einem vorzüglich kalkreichen Boden, einen Theil Kalk- und andre Erdarten binden; oder in wiefern dessen Säure, nach dem sie an die organischen Stoffe in der Dammerde ihren Sauerstoff absetzt, und ihren Schwefelstoff frey werden läßt, vermöge des Letztern, den Pflanzen ein assimilirendes Nutriment darzubieten vermag? Dieses alles verdient erst noch genauer untersucht zu werden.

Von der Kohlenensäure.

§. 218.

Wenn der Kohlenstoff (§. 52.) mit dem Sauerstoff (§. 47.) in neutrale Mischung tritt, denn entsteht hieraus eine Säure eigener Art, die Kohlenensäure oder auch Kohlenstoffsäure (*Acidum carbonicum*) genannt wird. Sie erzeugt sich während der Verbrennung, während der Gährung, und der Fäulniß aller kohlenstoffhaltigen Materien. Sie nimmt gleich nach ihrer

Bildung, gleich jeder andern Säure, einen Theil Wärmestoff in ihre Mischung auf, und wird dadurch in einen gasförmigen Zustand ausgedehnt, in welchem solche kohlen-saures Gas (Gas carbonicum) genannt wird.

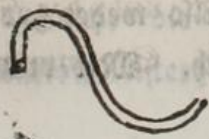
§. 219.

Die Kohlen-säure findet sich in der Natur überall reichlich verbreitet: 1) als kohlen-saures Gas (in dem Dunstkreise, in tiefen Brunnen, Kellern etc.) 2) in liquider Form an Wasser gebunden, in allen Mineralquellen, und in dem gewöhnlichen Brunnen, oder Quellwasser; 3) in konkreter Form, an erdigte und salzige Theile gebunden, in den alkalischen Erden und den alkalischen Salzen. Sie übt in allen diesen Fällen in der Ackerbaukunst eine sehr bedeutende Wirkung aus, indem sie durch den Prozeß der Vegetation oft zer-setzt, und der daraus abgeschiedene Kohlenstoff zu einem assimilirenden Nutriment der Gewächse verwendet wird.

Kohlen-saures Gas.

§. 220.

Um die Kohlen-säure, und zwar als kohlen-saures Gas zu erhalten, bringe man in kleine Stücke zerschlagenen Marmor, oder Kalkstein, oder Kreide, in eine etwas hohe gläserne Flasche, die mit einem durchbohrten Stöpsel verschlossen werden kann, durch dessen Oefnung der kurze Schenkel einer wie diese Figur



gebogene Glasröhre mit Siegelack befestigt ist. Man gieße nun auf die Substanz in der Flasche etwas von irgend einer mit Wasser verdünnten Säure, und verschließe denn ihre Oefnung mit dem Stöpsel, während die Oefnung ihres längern Schenkels in eine Schaal mit Wasser geleitet wird. Die Säure wird nun die Erde mit Brausen auflösen, und aus dem in das Wasser getauchten Theil der Entbindungsröhre, werden sich Luftblasen entwickeln. Man stürze jetzt auf diese Oefnung die Oefnung einer mit Wasser gefüllten Flasche, so werden die Luftblasen hineintreten und das Wasser daraus verdrängen. Wenn solches so weit geschehen ist, daß im Halse der Flasche sich nur noch eines Zolles hoch Wasser befindet, so stopfe man ihn unter dem Wasser zu, und verwahre die Flasche umgekehrt an einem kühlen Orte; sie enthält nun das kohlen-saure Gas. Der Rückstand in der Flasche hingegen ist nun eine Auflösung der angewandten Erde, in der dazu gebrauchten Säure.

§. 221.

Genes kohlen-saure Gas ist ein Produkt der Mischung aus Kohlen-säure und Wärmestoff. Dieses Gas besitzt einen stechenden Geruch, und röthet Lackmuspapier, es zeigt also Eigenschaften einer wahren Säure. Es ist schwerer als die atmosphärische Luft, und fällt in selbiger zu Boden. Brennende Lichter verlöschen augenblicklich darin, und lebende Thiere werden schnell darin getödtet: es ist also weder zur Verbrennung noch zur Respiration dienlich. Mit reinem Wasser geschüt-

teht, wird es gänzlich davon verschluckt, und ertheilt dem Wasser einen stechendsäuerlichen Geschmack, der solches dem Mineralwasser gleich macht. Wenn indessen ein solches Wasser zum Kochen erhitzt wird, so geht alles kohlensaure Gas wieder daraus hinweg. Werden saftige Pflanzen in verschlossenen Räumen, mit jenem kohlensauren Wasser bedeckt, und das Ganze der einwirkenden Sonne ausgesetzt, so erfolgt eine Zerlegung der Kohlensäure; die Pflanzen saugen den Kohlenstoff daraus an, und setzen den Sauerstoff in Freyheit, der nun als Sauerstoffgas entwickelt wird. Wird jenes kohlensaure Wasser mit Kalkwasser (S. 132.) gewegt, so nimmt der aufgelöste Kalk des Letztern, die Kohlensäure daraus in sich, und fällt damit als roher Kalk zu Boden.

§. 222.

Gene Neigung der Kohlensäure sich, vermöge ihrer großen specifischen Dichtigkeit und Nichtmischbarkeit mit der atmosphärischen Luft, aus dem Dunstkreise nieder zu schlagen, so wie ihre Fähigkeit sich dann mit dem Wasser des Erdballs, so wie den Erden zu verbinden, ist hinreichend, die Kohlensäure, welche durch so viele stets vorgehende Operationen in der Natur erzeugt, entwickelt, und dem Dunstkreise zugeführt wird, daraus wieder der Erde zuzuleiten, und sie für den Ackerbau zu einem wichtigen Hülfsmittel zu machen; aber wir kennen noch lange nicht alle die wichtigen Wirkungen, welche die Kohlensäure so gewiß während der Vegetation leistet; und dieser Gegenstand

bedarf daher noch einer weitem genauern Untersuchung.

Kohlensaure Neutral- und Mittelsalze.

§. 223.

Die Kohlensäure gehet mit den drey bekannten alkalischen Salzen, dem Kali, dem Natrium, und dem Ammonium, so wie auch mit der Kalk-, der Baryt-, und der Zalkerde neutrale Mischungen ein, und bildet damit die kohlensauren Neutral- und Mittelsalze. Diese kommen aber, als Gegenstände der Ackerbaukunst, in keine weitere Betrachtung, and werden aus eben dem Grunde hier übergangen. Wer sich indessen näher von diesen Verbindungen unterrichten will, findet solche in meinem schon vorerwähnten „Grundriß der allgemeinen Experimentalchemie,“ im 2. und 3. Bde, weitläufig erörtert.

Von der Salpetersäure.

§. 224.

Salpetersäure (Acidum nitricum) wird das Produkt der neutralen Mischung aus Salpeterstoff (§. 79.) und Sauerstoff genannt. Der Salpeterstoff kann mit dem Sauerstoff unter sehr mannigfaltigen quantitativen Verhältnissen in Mischung treten, und producirt dem zufolge verschiedene eigenthümliche Substanzen; hiervon unterscheidet die allgemeine Chemie 1) den oxidirten Salpeterstoff; 2) den oxidirten Salpeter-

stoff oder die Salpeterhalbsäure; 3) die unvollkommne oder salpetrische Säure; und 4) die vollkommne oder Salpetersäure. Nur die Letztere, als Hülfsmittel bey der Agrikulturchemie betrachtet, kann hier weiter erörtert werden.

§. 225.

Die Salpetersäure ist eine Säure eigener Art. Im reinsten und wasserfreyesten Zustande ist selbige aus 20 Procent Salpeterstoff und 80 Procent Sauerstoff zusammengesetzt: Elemente, aus welchen sie sowohl in der Natur erzeugt, als durch die Kunst generirt werden kann. Die Natur erzeugt diese Säure vorzüglich bey der Verwesung der animalischen Excremente, so wie der Verwesung aller sowohl animalischen als vegetabilischen organischen Materien überhaupt, in so fern solche Salpeterstoff als elementarischen Mischungstheil enthalten: wie solches weiterhin, wo von der Salpeterbildung gehandelt wird, näher erörtert werden soll.

§. 226.

Am meisten findet man diese Salpetersäure im allgemein bekannten Salpeter, durch Kali neutralisirt. Aus diesem kann sie abgeschieden und dargestellt werden, wenn solcher mit der Hälfte seines Gewichtes von wasserfreyer Schwefelsäure gemengt, und das Gemenge aus einer Retorte überdestillirt wird. Sie erscheint in diesem Zustande als eine rothgelbe dampfende Flüssigkeit, und wird rauchende Salpetersäure (*Acidum*

nitricum fumans) genannt. Sie ist in diesem Zustande ein Gemenge von Salpetersäure und Salpeterhalbsäure, und verdankt der Letztern ihre Farbe und rauchende Qualität.

§. 227.

Wenn dagegen 2 Theile möglichst reiner Salpeter mit einem Theil wasserfreier Schwefelsäure, die vorher mit 2 Theilen Wasser gemengt war, in einer Retorte verbunden, und das Ganze in einem Sandbade bis zur völligen Trockne des Rückstandes überdestillirt wird, so erhält man in der Vorlage eine wasserklare nicht dampfende Säure, die nun eine reine vollkommene Salpetersäure ausmacht. Sie stellt in diesem Zustande diejenige Säure dar, welche auch bald Salpetergeist, bald Scheidewasser (Aqua fortis) genannt wird. Sie färbt in diesem Zustande alle thierische Theile gelb, sie zerstöhrt alle organische Stoffe überhaupt, und indem sie ihren Sauerstoff daran absetzt, führt sie die meisten in den Zustand der sauern Salze über.

§. 228.

Da indessen auch der reinste auf dem gewöhnlichen Wege erhaltene Salpeter, immer etwas salzsaure Neutralsalze eingemengt enthält, so muß solcher zur Bereitung der Salpetersäure besonders gereinigt werden. Dieses geschieht am besten dadurch, daß man seiner mit Wasser gemachten Lösung, so lange eine Auflösung von salpetersaurem Silber zusetzt, bis diese keine Trübung mehr darin veranlaßt, und hierauf die so gereinigte Auflösung zur Kristallisation des Salpeters

disponirt. Die Theile der Salzsäure werden hier durch das Silber hinweg genommen, und der Salpeter bleibt nun möglichst rein zurück.

§. 229.

Die Salpetersäure findet in der Ackerbaukunst zwar unmittelbar keine Anwendung, für die Agrilkulturchemie ist selbige aber, als Hülfsmittel zur Zergliederung der verschiedenen Erdarten, unentbehrlich, und ihre Kenntniß daher dem Agronomen wichtig. Wie selbige zu solchen Untersuchungen angewendet werden muß, soll in einem besondern Abschnitt weiter erörtert werden.

Salpetersäure Neutral, und Mittelsalze.

§. 230.

Wenn die Salpetersäure mit den alkalischen Salzen, Erden und Metallen in neutrale Mischung gesetzt wird, so entstehen hieraus die salpetersauren Neutral- und Mittelsalze. So liefert selbige in Verbindung mit dem Kali das salpetersaure Kali, das unter dem Namen Salpeter allgemein bekannt ist. Mit dem Natrum verbunden, erzeugt sie das salpetersaure Natrum, das wegen seiner Form auch würflicher oder Rhomboidalsalpeter genannt wird. In Verbindung mit Ammonium liefert sie das salpetersaure Ammonium.

§. 231.

Von diesen salpetersauren Neutralsalzen, verdient

hier der gewöhnliche Salpeter insbesondere eine nähere Erörterung. Er erscheint in sechsseitigen säulenförmigen Kristallen, die kühlend schmecken, in sechs Theilen kaltem Wasser lösbar sind, und durchs Verdünsten der Lösung, wieder daraus kristallisirt werden können. Dieser Salpeter hat in einem hohen Grade die Eigenschaft, organisch animalische Substanzen vor der Fäulniß zu schützen: daher wird er in der Oekonomie vorzüglich zum Einpökeln des Fleisches mit Nutzen angewendet. Eben derselbe hat auch die Eigenschaft, wenn solcher der Dammerde beygesetzt wird, ihre düngende Eigenschaft für die Gewächse, in einem hohen Grade zu begünstigen: daher seine öftere Anwendung zu diesem Behuf.

§. 232.

Jene düngende Eigenschaft des Salpeters ist eine Folge des Sauerstoffes, als bildendem Elemente seiner Säure, vielleicht aber auch des Salpeterstoffs selbst. Wenigstens lehrt die Erfahrung, daß der animalische und vegetabilische Dünger, der Straßentoth, und mehrere Materien, welche als Dünger angewendet werden, nie frey von Salpeterstoff und Sauerstoff sind; ja daß selbst die Salpetersäure in einem mit Wasser sehr verdünnten Zustande, eine Keim erweckende und die Vegetation begünstigende Flüssigkeit darbietet, die nur ihrer Kostbarkeit wegen, nicht allgemein angewendet werden kann.

Die salpetersauren Erden finden sich gleichfalls in den in Verwesung begriffenen animalischen und vegetabilischen Abgängen gewöhnlich gegenwärtig: aber die salpetersaure Metalle werden in der Natur nicht wahrgenommen. Da alle diese Verbindungen in der Agrikulturchemie keine unmittelbare Anwendung finden, so wird ihre nähere Beschreibung hier übergangen.

Von der Salzsäure.

§. 234.

Salzsäure oder auch Kochsalzsäure (*Acidum muriaticum*), wird diejenige eigenthümliche Säure genannt, welche uns im gemeinen Kochsalze und Steinsalze, so wie im Meersalze an *Natrum* gebunden, im Weltreiche überaus häufig dargeboten wird; deren säurebildendes Element, bis jetzt, aber noch nicht hat ausgemittelt werden können.

§. 235.

Um die Salzsäure zu erhalten, scheidet man solche aus dem Kochsalze ab, in dem dasselbe in einer gläsernen Retorte mit der Hälfte seines Gewichts wasserfreier Schwefelsäure, und seinem gleichen Gewichte Wasser gemengt, und das Gemenge ganz nach der (§. 227.) beschriebenen Art aus einem Sandbade bis zur völligen Trockne überdestillirt wird. Hiebey verbindet sich die Schwefelsäure mit dem *Natrum* des Kochsalzes, und treibt die Salzsäure aus, diese mischt sich dagegen mit dem Wasser, und destillirt in dessen Ver-

bindung in die Vorlage über. Der Rückstand in der Retorte ist nun das aus dem Natrum und der Schwefelsäure gebildete schwefelsaure Natrum, welches unter dem Namen Glaubersches Salz (§. 206.) bereits beschrieben worden ist; und durch Auflösung in Wasser und Kristallisiren, nun rein dargestellt werden kann.

§. 236.

Die Salzsäure ist farblos, von einem angenehmen sauern Geschmack, und wenigem Geruch. Sie zerfrisst die meisten vegetabilisch organischen Substanzen, zeigt aber gegen die animalischen keine bedeutende Wirkung. Nur denn, wenn sie ganz ohne, oder mit einem geringen Wasserzusatz ausgetrieben worden ist, zeigt sie eine rauchende Beschaffenheit, und wird in diesem Zustande rauchende Salzsäure genannt.

§. 237.

Auch diese Salzsäure findet in der Ackerbaukunst unmittelbar keine Anwendung, aber als Hülfsmittel zur chemischen Zergliederung der Erden, ist solche der Agrilkulturchemie unentbehrlich. Wie selbige zu dieser Zergliederung angewendet werden muß, wird weiterhin in einem eignen Abschnitt gelehrt werden.

Salzsaure Neutral- und Mittelsalze.

§. 238.

Die salzsauren Neutral- und Mittelsalze, entstehen aus der neutralen Mischung der Salzsäure mit den
alkali-

alkalischen Salzen, den Erden und den Metallen. Mit dem Kali liefert solche das salzsaure Kali auch Digestivsalz genannt; mit dem Natrum das gemeine Küchensalz, auch salzsaures Natrum genannt; mit dem Ammonium das salzsaure Ammonium, auch Salmiak genannt.

§. 239.

Von diesen Neutralsalzen verdienet, in Hinsicht seiner Anwendung in der Oekonomie, das Kochsalz allein hier näher erörtert zu werden. Mit ihm in seiner Grundmischung völlig übereinstimmend, ist auch das Steinsalz, (Sal gemmae), so wie das Meersalz (Sal marinum). Jenes Salz ist ein reizendes und eröffnendes Heilmittel für die meisten Thiere, als Rühе, Schafe, Pferde und Schweine; und es kann solches entweder im Wasser aufgelöst im Getränke, oder mit Kleye vermengt, im Futter gegeben werden. Eben so hat man dasselbe oft als Düngungsmittel vorgeschlagen, von welcher Wirkung aber der zureichende Grund erst noch ausgemittelt werden muß.

§. 240.

Von den salzsauren Erden findet in der Ackerbaukunst keine eine Anwendung. Hier verdient indessen ausschließlich die salzsaure Kalkerde und die salzsaure Baryterde näher erörtert zu werden; Erstere, weil sie zur Bereitung des absoluten Alkohols (§. 192.) und Letztere, weil sie zur chemischen Prüfung des Wassers und der Erdarten, in der Agrikulturchemie, unentbehrlich ist.

Die salzsaure Kalkerde wird erhalten, indem man Kreide oder gemeinen Kalkstein so lange in mit Wasser verdünnter Salzsäure (§. 235.) auflöst, als solche etwas davon aufnehmen will. Die Auflösung ist nicht leicht krystallisirbar, und wenn man sie ja zu Krystallen gebracht hat, so zerfließen diese an der Luft; sie besitzt einen etwas bitteren und brennenden Geschmack. Wird solche zur Trockne abgedunstet, und der trockne Rückstand, um ihn von allem inhärenten Wasser zu befreyen, in einem Geschirre wohl durchgeglühet, dann ist solcher zur Bereitung des absoluten Alkohols anwendbar.

§. 242.

Die salzsaure Baryterde gewinnt man, wenn die Baryterde (§. 134.) in Salzsäure bis zur Neutralität aufgelöst, und die Auflösung filtrirt wird. Sie besitzt einen scharfen Geschmack, schießt beym Verdunsten in blättrichen Krystallen an, die an der Luft trocken bleiben, und in 8 Theilen Wasser lösbar sind. Eine solche Auflösung ist in der Agriculturchemie ein vorzügliches Prüfungsmittel, auf Schwefelsäure und schwefelsaure Salzverbindungen; sie kann daher nicht entbehrt werden. Die salzsauren Metalle finden keine Anwendung.

Von der oxidirten Salzsäure.

§. 243.

Wenn die Salzsäure mit solchen Materien in Berührung kommt, welche viel Sauerstoff und zwar locker

gebunden enthalten, so nimmt sie selbigen in sich, und geht damit in den Zustand einer ganz eigenthümlichen Substanz über, welche oxidirte Salzsäure (*Acidum muriaticum oxydatum*) genannt wird.

§. 244.

Man gewinnt diese oxidirte Salzsäure, wenn man in einer pneumatischen Geräthschaft einen Theil Manganesoxid (§. 160.) mit 4 Theilen Salzsäure übergießt, das Gemenge erhitzt, und das sich entwickelnde Gas, in mit Wasser gefüllte Flaschen auffängt. Auch erhält man selbige, wenn ein Gemenge von 2 Theilen Kochsalz, einem Theil Bitriolöl, $1\frac{1}{2}$ Theil Wasser, und einem Theil Manganesoxid, auf eine gleiche Art behandelt wird.

§. 245.

In beyden Fällen nimmt die Salzsäure den Sauerstoff aus dem Manganesoxid in sich, und geht dadurch in dem Zustand der oxidirten Salzsäure über, die gleich bey ihrer Bildung so viel Wärmestoff bildet, als sie bedarf, um in den gasförmigen Zustand ausgedehnt zu werden: in welchem sie nun das Wasser durchdringt, und über demselben aufgefangen werden kann: wogegen diese Gasart, wenn sie mit mäßig kaltem Wasser geschüttelt wird, nun damit in Mischung tritt, und eine liquide Form annimmt, in der sie liquide oxidirte Salzsäure genannt wird.

§. 246.

Sowohl die gasförmige als die liquide oxidirte

Salzsäure, besitzt einen durchdringenden die Lunge sehr afficirenden Geruch; sie erstarrt in der Kälte zu Kristallen; sie reagirt auf Lackmuspapier nicht mehr wie eine Säure, sondern zerstöhrt dessen Farbe, so wie sie die Farbe aller übrigen vegetabilischen Substanzen zerstöhrt, und sie weiß bleicht; sie besitzt auch keinen sauern, sondern vielmehr einen bitteren Geschmack; dem Sonnenlichte ausgesetzt, läßt sie Sauerstoffgas von sich, und geht wieder in den Zustand der gemeinen Salzsäure zurück; mit alkalischen Salzen und Erden neutralisirt, bringt sie Neutral- und Mittelsalz hervor, die auf glühenden Kohlen wie Salpeter verpuffen, und im Glühen Sauerstoffgas aus sich entwickeln lassen.

§. 247.

Als Gegenstand der Agriculturchemie findet diese Substanz zwar unmittelbar keine Anwendung, indessen haben viele Erfahrungen gezeigt, daß sie in einem hohen Grade das Vermögen besitzt, nicht mehr aufgehobene Samen, die in derselben vor dem Ausäßen eingeweicht werden, wieder zu beleben, und ihren Keim zu erwecken; daher sie doch in manchen Fällen für die Agriculturchemie fernerhin noch wichtig werden kann. Daß diese belebende Kraft jener Substanz gegen die Pflanzensamen, allein ihrem locker gebundenen Sauerstoff zugeschrieben werden muß, läßt sich leicht einsehen. Auch kommen weiterhin in diesem Archiv einige Resultate der damit angestellten Versuche vor.

Von der Phosphorsäure.

§. 248.

Wenn der Phosphor (§. 94.) im reinen Sauerstoffgas oder auch in atmosphärischer Luft verbrannt wird, so nimmt solcher den Sauerstoff daraus an, läßt seinen vorher gebundenen Luftstoff von sich, und geht nun in den Zustand einer eigenthümlichen Säure über, welche Phosphorsäure (Acidum Phosphoricum) genannt wird.

§. 249.

Sene Phosphorsäure findet sich auch fertig gebildet, an Eisenoxid gebunden, im Sumpf oder Wiesenerz (§. 147. 3.) und an Kalkerde gebunden, in den an der Luft verwitterten Thierknochen und frey in einigen Torfmooren (S. 360). Aus den Letztern kann solche abgeschieden werden, wenn sie mit $\frac{2}{3}$ ihres Gewichts Vitriolöl, das vorher mit Wasser verdünnt war, gekocht werden, es nimmt hier die Schwefelsäure die Kalkerde in sich, und scheidet die Phosphorsäure ab, die denn durchs Verdünsten der Mäxigkeit, für sich dargestellt werden kann.

§. 250.

An Natrum und Ammonium gebunden, findet die Phosphorsäure sich auch in dem Urin der Thiere, so wie auch in vielen Excrementen derselben. Daß sie hier in Verbindung mit den düngenden Mitteln eine bestimmte Wirkung ausübt, läßt sich vermuthen, obschon der ge-

nauere Beweis davon erst noch ausgemittelt werden muß. Eben so ist es wahrscheinlich, daß solche bey dem Düngen der Felder mit Hornspänen ihre Wirkung ausübt; weil auch in diesen der Phosphorstoff ein bildendes Element ausmacht, das bey ihrer Verwesung wahrscheinlich in Phosphorsäure übergeht. Ausserdem findet gedachte Säure in der Ackerbaukunst keine weitere Anwendung; und ihre anderweitigen Verbindungen werden daher hier übergangen. Wer sich aber davon informiren will, findet solche in meinem Grundriß der allgemeinen Experimentalchemie weitläufig erörtert.

(Die Fortsetzung folgt im zweyten Bande.)

III.

Chemische Untersuchung zweyer Torfarten, besonders in Rücksicht auf Torfdüngung.

(Vom Herrn Geheimen-Rath Haer in Berlin, und Herrn H. Ginhof, Lehrer der Naturwissenschaft am Haerschen landwirthschaftlichen Institute.)

Unter mehrere andere Materien, deren Natur noch nicht genau bekannt ist, und die noch nicht die Aufmerksamkeit der Chemiker in dem Maße auf sich ge-

zogen haben, wie sie es verdienen, gehöret auch der Torf. Die Entstehung dieser, in so mancher Hinsicht merkwürdigen und nützlichen Materie sowohl, als die verschiedenen Zustände, in welchen wir dieselbe oft antreffen, sind noch nicht genug ausgemittelt; und es bleibt daher immer ein für die Wissenschaft und für die Oekonomie nützliches Unternehmen, sich mit der Untersuchung derselben zu beschäftigen und etwas zur genauern Kenntniß derselben beyzutragen.

Die Begriffe, welche man in den mehrsten chemischen Werken über den Torf mittheilt, zeigen, wie sehr die Untersuchung desselben vernachlässigt wurde. Man findet in denselben den Torf als eine von Erdharzen und Erdbölen durchdrungene vegetabilische Materie dargestellt, und läßt es unausgemacht, ob jene erdharzigen Körper durch äußere Quellen der vegetabilischen Materie zugeführt wurden, oder ob sie sich in derselben erzeugten. Diese Meynung wurde ohne Zweifel, theils durch das äußere Ansehen, theils aber auch dadurch veranlaßt, daß man in einigen Torfarten wirklich Erdharz gefunden hatte. Indessen zeigen nicht allein die Versuche, welche Acharn *) und Buchholz **) mit mehreren Torfarten anstellten, daß jene Meynung nicht auf alle Torfarten anwendbar sey, sondern auch die unten angeführten Untersuchungen zweyer Torfarten, beweisen die Abwesenheit erdharziger Materie in denselben.

*) Crells Chem. Annalen 1786. B. 2. S. 391 — 403.

**) Scheerer's Journal der Chemie, B. 8. S. 580 — 600.

Nach dem, was wir jetzt über die Natur des Torfes wissen, sind wir berechtigt, den Torf als ein Produkt der Verwesung vegetabilischer Körper anzusehen. Die Verwesung, diese das ganze organische Reich angreifende und zerstörende Operation der Natur, fängt, sobald die organischen Körper ihre Lebenskraft eingebüßt haben, damit an, die einfachen Grundstoffe derselben zu trennen und von neuem zu mischen. Gene einfachen Grundstoffe, sind, in den lebenden Thier- und Pflanzenkörpern, nicht nach den Gesetzen der chemischen Verwandtschaft gemischt, sondern die Lebenskraft fügte sie auf eine eigne Art und in besondern Verhältnissen zusammen, und bildete so die mannichfaltigen nähern Bestandtheile der Thiere und Pflanzen. So lange die Lebenskraft währet, so lange bleiben die organischen Körper auf diese Art und in diesen Verhältnissen gemischt, und die chemische Verwandtschaftskraft ist unthätig. Verschwindet aber die Lebenskraft, so hört auch jene besondere Mischung der Grundstoffe auf, die chemische Verwandtschaftskraft tritt in ihre Rechte, und vermittelt derselben werden die Grundstoffe der Vegetabilien und Thiere aus ihren bisherigen Verbindungen gerissen und auf eine ganz verschiedene Art und in andern Verhältnissen gemischt. Der organische Bau der Thier- und Pflanzenkörper wird nach und nach zerstöhret, die nähern Bestandtheile derselben in entferntere aufgelöst, und es erzeugen sich aus der Vereinigung der Grundstoffe neue Körper. Nur ein geringer Theil der organischen Körper bleibt als Dammerde zurück, dieser ist aber keinesweges von der fernern

Zerfetzung frey, sondern er wird ebenfalls nach und nach gänzlich aufgelöst.

Die Verwesung der organischen Körper geht indessen nur unter gewissen Bedingungen vor sich, entfernt man diese ganz, so findet keine Verwesung statt. Ein gewisser Grad von Feuchtigkeit und Wärme und freyer Zutritt der Luft sind die Hauptumstände, unter welchen die organische Materie gänzlich aufgelöst wird, und sind diese Umstände bey demselben organischen Körper, immer in demselben Maße vorhanden, so sind auch die durch die Verwesung erzeugten Produkte qualitativ und quantitativ sich gleich. Verändern sich aber diese Umstände, wirken sie in einen höhern oder geringern Grade bey der Verwesung, oder ist das Verhältniß ihrer Einwirkung nicht mehr dasselbe, so geht die Verwesung unter andern Erscheinungen vor sich und es erzeugen sich andere Materien.

Die Beschaffenheit und Menge der durch die Verwesung erzeugten Produkte, hängt also theils von der Natur des organischen Körpers, theils aber auch von den Umständen ab, welche dabey statt finden. Anders sind die Produkte der Verwesung thierischer Körper, anders die der Verwesung der Pflanzenkörper. Die Produkte, welche die unter dem freyen Zutritt der Luft statt findende Verwesung liefert, sind verschieden von den Produkten einer gegen den Zutritt der Luft gesicherten Verwesung; und bey einem mäßigen Grade von Feuchtigkeit erzeugt die Verwesung andere Materien, als sie hervorbringt, wenn Feuchtigkeit und Wärme dieselbe in einem größern Maße begleiten.

So mannichfaltig die Umstände, unter welchen die Verwesung vor sich geht, modificirt seyn können, so vielfach verschieden sind die Produkte derselben. Es darf uns daher nicht auffallen, wenn wir so verschiedene Produkte sich durch die Verwesung bilden sehen und wir können es aus diesen Gründen uns sehr gut denken, daß aus einer Masse vegetabilischer Körper, die unter besondern Umständen der Verwesung unterworfen waren, sich der Torf erzeugen konnte.

Bei der Verwesung der organischen Körper haben nicht allein die verschiedenen Umstände, unter welchen sie vor sich geht, großen Einfluß, sondern auch die erzeugten Produkte der Verwesung können diesen eine besondere Richtung geben. Bei dem ganzen Gange der Verwesung werden, auch wenn die Umstände dieselben bleiben, nicht immer dieselben Produkte erzeugt, sondern die erste Periode der Verwesung bringt andere Materien hervor, wie die zweyte und dritte. Die Produkte der ersten Periode haben einen großen Einfluß auf die Produkte der zweyten Periode u. s. w. und bestimmen nicht allein gewissermaßen die Natur derselben, sondern sie können oft auch das Fortrücken der übrigen Perioden der Verwesung beschleunigen oder hemmen. In dem letztern Falle scheint sich der Torf zu befinden. Die in niedrigen Gegenden sich anhäufenden Gewächse, vorzüglich aus der Klasse der Cryptogamisten, sterben ab und gehen endlich, so wie alle abgestorbenen organischen Körper, in Verwesung über. Mangel am freyen Zutritt der Luft, ein hoher Grad von Feuchtigkeit und die durch diese Feuchtigkeit

hervorgebrachte niedrige Temperatur, leiten die Verwesung auf eine besondere Art ein und unterhalten dieselbe. Es erzeugen sich in der ersten Periode der Verwesung Materien, welche die fernere Verwesung aufhalten, und das Entstehen besonderer Produkte verursachen. Es bildet sich zuerst eine Säure, und diese schützt die vegetabilische Masse vor der schnellen Zersetzung und bewirkt, verbunden mit den übrigen bei der Verwesung statt findenden Umständen, daß, durch eine allmälige Ausscheidung des Wasserstoffs mit einem geringen Antheil Kohlenstoff, die vegetabil. Materie immer mehr dem verkohlten Zustand näher gebracht wird, ja sie verursacht zuweilen eine besondere ganz eigne Verbindung des Kohlenstoffs, Wasserstoffs und Sauerstoffs und aus der Vereinigung dieser Grundstoffe entsteht eine den Erdharzen ähnliche Substanz. Je mehr sich die Torfmaterie dem verkohlten Zustande nähert, desto mehr troßt sie der Verwesung, und sie scheint endlich gar derselben nicht mehr unterworfen zu seyn, so daß sie Jahrtausende ohne sich merklich zu verändern, auf ihrer Lagerstätte ruhen kann.

Wir treffen den Torf, auf seiner Lagerstatt, nicht immer in demselben Zustande an, die obern Schichten pflegen loser und von einer hellern Farbe zu seyn, und noch das Gewebe der Vegetabilien an sich zu tragen, dahingegen die untern Schichten mehr fest, und schon in einem mehr verkohlten Zustande sind. Letztere besitzen ein weit höheres Alter wie jene, und befinden sich in einer andern Periode der Verwesung, wohin

die obern Schichten erst nach längerer Zeit gelangen werden.

Daß mehrere Nebenumstände auf die Erzeugung des Torfes Einfluß haben müssen, zeigen uns die mannichfaltigen Verschiedenheiten, unter welchen wir den Torf antreffen. Höhere oder niedrigere Lage der Moore, Beschaffenheit der Vegetabilien, die Mischung und wasserhaltende Kraft des Untergrundes, auf welchem der Torf ruhet, sind gewiß Umstände, welche sehr in Betracht kommen. Es fehlt uns indessen noch an hinlänglichen Erfahrungen, um etwas bestimmtes hierüber sagen zu können, und wir müssen es der Zeit und dem Fleiße der Naturforscher überlassen, uns über diesen Gegenstand mehreren Aufschluß zu geben.

Die Gegenwart einer freyen Säure in den Torfmooren hat man schon früher behauptet, und die nachstehenden Versuche zweyer Torfarten, so wie einige oberflächliche Untersuchungen, denen wir andere Torfarten unterwarfen, beweisen deutlich das Daseyn einer Säure im Torfe. Ueberhaupt scheint die Verwesung der Vegetabilien, welche unter ähnlichen Umständen erfolgt, unter welchen die Erzeugung des Torfes vor sich geht, Säure zu erzeugen. Niedrig liegende Wiesen und Weiden besitzen, wie wir uns durch Versuche überzeugt haben, eine freye Säure.

Unsere Versuche, die wir mit dem Torfe anstellten, gingen vorzüglich darauf hinaus, zu erfahren, von welcher Natur die demselben beygemischte Säure seyn mögte. Wir fanden Phosphorsäure.

Merkwürdig und fast unerklärbar ist die Erzeugung dieser Säure durch die Verwesung. Entweder war die Basis derselben, der Phosphor, schon vorher in den vegetabilischen Körpern enthalten, oder sie wurde der vegetabilischen Masse durch thierische Körper, als Insekten u. s. w. zugeführt, oder der Phosphor ist kein einfacher Körper und er wurde bey dem Verwesungsproceß aus seinen Bestandtheilen zusammengesetzt, die nach ihrer Vereinigung sich mit dem Sauerstoff zur Phosphorsäure verbanden.

Obgleich jene von uns angestellten Versuche die Gegenwart der Phosphorsäure in den beyden Torfarten beweisen, so ist man doch nicht berechtigt, hieraus auf alle übrige Torfarten zu schließen und anzunehmen, daß alle Torfarten, die Phosphorsäure enthalten, und daß überhaupt jede, durch die Verwesung im Boden erzeugte Säure, Phosphorsäure sey. Die freye Säure, welche wir in dem Boden niedrigliegender Wiesen antrafen, verhielt sich nicht wie Phosphorsäure, und wir werden in der Folge, wenn wir diese Bodenarten einer genauern Untersuchung unterwerfen, zu erfahren suchen, von welcher Natur diese Säure sey. Dieser Gegenstand ist überhaupt merkwürdig genug, um die Aufmerksamkeit der Chemiker auf sich zu ziehen und es wäre zu wünschen, daß mehrere erfahrne Scheidekünstler sich mit demselben beschäftigen mögten. Vielleicht wird unter gewissen Umständen Phosphorsäure, unter andern Umständen aber eine andere von jener verschiedene Säure erzeugt. Der Einfluß, welchen das Lokal und andere uns noch unbekanntes Um-

stände, auf die Verwesung der angehäuften vegetabilischen Materie besitzet, ist stark genug, um auffallende Modifikationen bey den erzeugten Produkten zu Wege zu bringen.

Die erste von uns untersuchte Torfart, ist in ihrem trocknen Zustande eine schwere, schwarze und homogene Masse, die von einigen Pflanzenwurzeln durchwebt ist. Das Wasser, mit welchem sie übergossen wurde, löste wenig davon auf und erhielt nur wenig Farbe, es zeigte, nachdem es von der Torfmasse durch ein Filtrum abgetrennt war, keine Spur einer freyen Säure und die Reagentien, welcher wir uns zur Untersuchung desselben bedienten, erlitten eine unbedeutende Veränderung. Wurde aber die feuchte Masse mit Lackmuspapier unmittelbar in Berührung gebracht, so wurde dasselbe stark geröthet, auch andere zur Entdeckung einer freyen Säure anwendbare Reagentien zeigten deutlich die Gegenwart einer Säure. Durch mehrmaliges Abkochen mit einer hinlänglichen Menge Wassers war diese der Torfmasse adhärirende Säure nicht von derselben zu trennen; das Wasser nahm davon nichts auf, die Masse aber veränderte nach wie vorher das Lackmuspapier.

Die zweyte Torfart zeigt noch deutlich das Gewebe der Vegetabilien, aus welchen sie entstanden ist; feucht besitzt sie eine schwarzbraune Farbe, im trocknen Zustande ist sie leicht und hat ein hellbraunes Ansehn. Von dieser Torfart nahm das Wasser, mit welchem sie abgekocht wurde, Säure an; Lackmuspapier wurde durch das filtrirte Wasser verändert, die Torfmasse

selbst röthete indessen das Lackmuspapier weit stärker. Nach mehrmaliger Abkochung mit einer neuen Menge Wasser, wirkte dieses endlich nicht mehr auf das Lackmuspapier, obgleich die Torfmasse dasselbe noch stark röthete.

Hieraus erhellet, daß ein Theil der Säure sich genau mit der Torfmaterie vereinigt hat, und daß sie mit derselben innig verwebt sey. Wahrscheinlich findet sich die 2te Torfart in einer frühern Periode der Bewerfung, in welcher noch Säure gebildet wird; die erstere hat hingegen diese Periode überstanden; die der Masse nur leicht adhärirende Säure ist durch das Wasser abgewaschen, und der andere, mit dem Torfe genauer verbundene Theil der Säure, ist zurückgeblieben und hat, verbunden mit andern Umständen, den mehr verkohlten Zustand hervorgebracht, in welchem man sie findet.

Wenn man beyden Torfarten einen Ueberschuß von Natrium oder gebranntem Kalk zusetzte, so war das Wasser im Stande, den größten Theil desselben aufzulösen. Das Wasser erhielt eine schwarze Farbe und eine dickliche Konsistenz; nur ein geringer Theil von Pflanzenfaser blieb zurück, jedoch war derselbe bey der 2ten Torfart bey weitem größer wie bey der erstern. Die freye Säure war alsdenn durch kein Reagens mehr zu entdecken. Wurde die Flüssigkeit bis zur Trockne abgeraucht, so ließ sie eine harte blättrige Substanz zurück, welche, mit Wasser angefeuchtet und an einen mäßig warmen Ort gestellet, durch den

Geruch den sie ausstieß, bald zeigte, daß sie von neuem in Verwesung überging.

Die in der Torfmaterie enthaltene freye Säure, verursacht ohne Zweifel die Unauflöslichkeit derselben. Werden der Torfmasse Alkalien beygemischt, so verbinden sich Säure und Alkali, vermöge ihrer großen Verwandtschaftskraft; die Säure wird durch das Alkali neutralisirt, oder vielmehr, ihr werden durch das Alkali die Eigenschaften geraubt, welche sie als freye Säure besitzt, und so wird die erste Ursache entfernt, weswegen die Torfmasse unauflöslich und langsam verweslich ist. Die Alkalien besitzen eine auflösende Kraft auf die organische Materie, und sie befördern die Verwesung derselben. Durch den Ueberschuß des hinzugesetzten Kalks und Natrum, wird nun die Torfmasse von dem Wasser aufgenommen, und eine neue und schnellere Verwesung der Torfmaterie verursacht.

Aus diesen hier angeführten Sätzen läßt sich der große Nutzen erklären, welchen man bey Anwendung des Kalks zu Urbarmachung moorigter Gründe gehabt hat. Hier wird durch den Kalk die Säure absorbirt, die Verwesung der vegetabilischen Materie fortgerückt und dieselbe auf eine solche Art unterhalten, daß die daraus entstehenden Produkte den Pflanzen als Nahrung dienen und die Vegetation derselben befördern können.

Bev der Untersuchung der Torfasche nahmen wir vorzüglich Rücksicht auf das etwa darin befindliche Kali, allein wir haben in derselben keine Spur von Kali angetroffen. Auch Buchholz fand in den Aschen
mehrerer

mehrerer Torfarten, welche er untersuchte, kein Kali. Dieses zeigt daher, daß man nicht in den Aschen aller Torfarten, das Kali als Bestandtheil derselben annehmen könne. Merkwürdig ist ohne Zweifel die gänzliche Abwesenheit des Kali in der Torfasche. Die Vegetabilien, aus welchen der Torf entsteht, besitzen, wenn sie vor ihren Uebergang in die Verwesung verbrannt werden, in ihrer Asche eine nicht geringe Menge Kali und die daraus entstehende Torfmaterie ist ganz davon frey. Wenn wir das Kali als einen zusammengesetzten Körper, als ein Produkt der Verbrennung betrachten, so ließe sich annehmen, daß die das Kali bildenden einfachen Grundstoffe bey der Verwesung der Torfmaterie ausgeschieden würden, oder mit andern Elementen in solche Verbindungen träten, daß bey der Verbrennung sich durch ihre Vereinigung kein Kali erzeugen könnte. Indessen kann es auch sehr gut möglich seyn, daß durch das Wasser, das in den Vegetabilien präexistirende Kali, ausgewaschen wird. Die Erfahrung zeigt uns, daß Gewächse, die nach ihrem Verbrennen eine beträchtliche Menge Kali geben, dasselbe in weit geringerer Menge liefern, wenn man sie vorher mehreremale mit Wasser abgekocht hat.

Untersuchung der ersten Torfart.

Versuch 1. 100 Theile der frisch ausgestochenen Torfmasse ließen, nachdem sie völlig ausgetrocknet waren, 25 Theile zurück.

Versuch 2. 100 Theile der feuchten Masse knes

teten wir mit destillirtem Wasser zu einem dünnen Brey, verdünneten diesen mit mehrerem Wasser und rieben ihn durch ein grobes Haarsieb. Auf demselben blieben unverwesete Pflanzen; und Wurzel: Fasern zurück; sie betragen getrocknet $1\frac{1}{2}$ Theil.

Wenn man etwas von dem durchgelaufenen Torfbrey langsam zwischen den Händen drückte, so konnte man dadurch die Masse von dem Wasser wieder abscheiden.

Versuch 3. Lackmuspapier, welches wir in den dünnen Brey legten, wurde innerhalb 5 Minuten geröthet. Wir filtrirten etwas von der Flüssigkeit, diese hatte eine schwachgelbe Farbe und veränderte das Lackmuspapier, auch selbst wenn es mehrere Stunden darin gelegen hatte, gar nicht. Wurde etwas von der feuchten Torfmasse auf Lackmuspapier gestrichen, so wurde dasselbe nach einiger Zeit stark geröthet.

Versuch 4. Um zu sehen, ob vielleicht durch Erhitzung das Wasser die Säure aufnehmen würde, brachten wir das Ganze in einem irdenen Topfe zum Sieden. Während dem Sieden wurde das Lackmuspapier an der Stelle geröthet, und durch Alkalien verändertes Kurkumè: und Fernambuck: Papier, nahmen gleich ihre vorige Farbe wieder an.

Nachdem das Sieden eine halbe Stunde angehalten hatte, filtrirten wir etwas von der Flüssigkeit; sie hatte eine mehr ins Braune schielende Farbe angenommen, konnte aber durch wiederholtes Filtriren mehr gekläret werden, sie stellte alsdann eine gelbliche Flüssigkeit dar. Wir legten Lackmuspapier, alkalisirtes

Fernambuck- und Kurkumepapier hinein, alle diese Versuche zeigten uns indessen keine Spur von Säure. Die Masse konnte durch Drücken zwischen den Händen von der Flüssigkeit geschieden werden, und hatte sich während dem Sieden wenig verändert.

Versuch 5. Unter den Reagentien, mit welchen wir die geklärte Flüssigkeit prüften, brachte nur salpetersaures und schwefelsaures Silber ein kleines Wölkchen in derselben hervor, welches auf eine Spuhr von Salzsäure hindeutet.

Versuch 6. Wir brachten den dünnen Brey von neuem zum Sieden und setzten nach und nach 90 Gran kohlensaures Natrum hinzu. Es entstand ein Aufschwellen der Masse und es schien, als wenn sich die ganze Torfmaterie in der Flüssigkeit aufgelöst hätte. Der Brey hatte mehr Konsistenz angenommen, und eine dunkelschwarze Farbe erhalten; das Natrum prädominirte in demselben, wie uns Fernambuck- und Kurkumepapier anzeigten. Der Brey wurde mit destillirtem Wasser verdünnet und auf ein dichtes leinenes Tuch gebracht. Es lief aber nur sehr wenig, einer schwarzbraunen Flüssigkeit durch, weswegen wir uns genöthigt sahen, den Brey durch ein gröberes Tuch zu pressen. Auf demselben blieb etwas von einer hellbraunen faserigen Materie zurück.

Versuch 7. Wir versetzten die durchgepresste Flüssigkeit, so lange mit destillirtem Essig, bis dieselbe das Lackmuspapier röthete, verdünneten sie mit mehrerem destillirtem Wasser und stellten sie drey Tage in Ruhe. Nach dieser Zeit hatte sich die Torfmasse wie

der von der Flüssigkeit getrennt, und diese konnte nun sehr gut von jener geschieden werden.

Versuch 8. Nachdem die Flüssigkeit von der Torfmasse geschieden und mehreremale filtrirt war, hatte sie ein blaßgelbes Ansehen; wir dampften sie bis auf ein Viertel ab. Etwas von derselben in Kaltwasser geträpfelt, brachte einen weißen Niederschlag hervor; schwefelsaures Eisen und essigsaures Blei wurden durch dieselbe weiß getrübt.

Versuch 9. Wir rauchten alles bey gelindem Feuer ab, und erhielten eine bräunliche Masse, die, nachdem sie völlig ausgetrocknet war, 80 Gran am Gewicht betrug. Sie wurde mit Alkohol übergossen und in Digestion gestellt. Der mit Alkohol abgewaschene Rückstand war ein feinkörniges Salz und wog 25 Gran. Wir lösten ihn in destillirtem Wasser auf und untersuchten ihn mit Reagentien. Er zeigte sich in Allem wie phosphorsaures Natrum.

Versuch 10. 2 Theile des völlig ausgetrockneten Torfes wurden mit 4 Theilen rektificirtem Steindl übergossen und damit 24 Stunden scharf digerirt. Das Steindl hatte sich nachdem wenig verändert und nur eine schwachgelbe Farbe angenommen.

Wir schließen aus diesem Versuche auf die gänzliche Abwesenheit erdharziger Körper in dieser Torfart.

Versuch 11. 100 Theile der trocknen Torfmasse wurden einer trocknen Destillation unterworfen. Als Produkte derselben erhielten wir eine ammoniakalische Flüssigkeit, eine gelbe ölige Materie, schwarzes brenz-

liches Oel, Kohlensäure und gekohltes Wasserstoffgas. Als Rückstand fanden wir 48 Theile Kohle.

Versuch 12. 100 Theile der Kohle wurden in einen Tiegel vorsichtig eingeäschert und gaben uns 30 Theile einer gelblich weißen Asche.

Untersuchung der Torfasche.

Versuch 13. 1000 Gran Asche brachten wir mit einer hinlänglichen Menge destillirten Wassers zum Sieden und unterhielten dasselbe eine Stunde.

Die Flüssigkeit wurde filtrirt, sie färbte Kurkumepapier braun und Fernambuckpapier violett. Wir ließen sie erkalten, während welcher Zeit sich ein dünnes Häutchen von kohlensaurer Kalkerde auf derselben bildete.

Nach dem Erkalten ließen wir durch Schwefelsäure aus Kreide entwickelte Kohlensäure in die Flüssigkeit strömen; es entstand ein Niederschlag von kohlensau-rem Kalk, welcher die Flüssigkeit milchicht machte. Der Niederschlag wurde durch ein Filtrum abgeschieden und nachdem er getrocknet war, dem Rückstande aus der Abkochung der Asche beygemischt. Die filtrirte Flüssigkeit veränderte weder das Kurkumepapier noch das Fernambuckpapier, auch stellte sie die Farbe des durch Essigsäure gerötheten Lackmuspapiers nicht wieder her. Die Torfasche enthält also kein freyes Kali.

Kohlensaures Natrum, salpetersaures und schwefelsaures Silber, salpetersaurer Baryt und klee-saures

Ammonium brachten in der Flüssigkeit eine Trübung hervor.

Versuch 14. Die Flüssigkeit wurde bis zur Trockne abgeraucht; der weiße Rückstand bestand aus kleinen Spießchen und unförmigen körnigen Theilen. Durch den Geschmack ließ sich leicht das Küchensalz darin entdecken. Er betrug am Gewichte 31 Gran, die sich nachher in 12 Gran Küchensalz und 19 Gran Gyps zerlegen ließen.

Versuch 15. 200 Gran der ausgekochten Asche übergossen wir mit 800 Gran gereinigter Salzsäure, und stellten das Ganze in Digestion. Die Flüssigkeit nahm eine gelbe Farbe an. Sie wurde filtrirt und der Rückstand ausgewaschen; dieser wog getrocknet 125 Gran.

Versuch 16. Die filtrirte Flüssigkeit wurde mit dem Ausföhewasser des Rückstandes bis zur Trockne abgedampft, und der braune Rückstand in destillirtem Wasser aufgelöst. Es blieben 2 Gran unauflöslich zurück, welche Kieselerde waren.

Versuch 17. Der Flüssigkeit wurde, nachdem sie von neuem filtrirt war, klee-saures Kali zugesetzt. Es entstand eine starke Trübung. Nachdem die letzte Portion des hinzugesetzten klee-sauren Kali keine Trübung mehr hervorbrachte, wurde der Niederschlag in einem Filcro gesammelt, ausgewaschen und getrocknet. Er ließ, nachdem er heftig durchgeglühet war, 30½ Gran Kalkerde zurück.

Versuch 18. Die von der Kalkerde befreiete Flüssigkeit wurde mit kohlensaurem Natrum gefällt

und alles erhitzt. Der Niederschlag wurde noch feucht in kochende Aetzlauge getragen, und nachdem die Lauge eine halbe Stunde gekocht hatte, der unaufgelöste braune Rückstand von ihr abgeschieden. Die Lauge selbst wurde mit Salzsäure übersättigt und mit kohlensaurem Natrum gefällt. Die niedergeschlagene Thonerde wog, nachdem sie in einem Filter gesammelt ausgewaschen, und scharf getrocknet war, 26 Gran.

Versuch 19. Der in der Aetzlauge unauflöslche Rückstand (Vers. 18.), wurde von neuem in Salzsäure aufgelöst und durch Hydrerthionsaures Ammonium gefällt. In der von dem Niederschlage geschiedenen Flüssigkeit erregte kohlensaures Natrum keine Trübung mehr. Der Niederschlag wurde gesammelt, getrocknet und geglühet; es blieben 11 Gran Eisen zurück.

Versuch 20. Eine 125 Gran Rückstand, welche die Salzsäure nicht auflösen konnte (Vers. 15.), übergossen wir mit dem 4fachen Gewichte in destillirtem Wasser aufgelösten Natrums, und digerirten das Ganze 6 Tage, während dessen die Flüssigkeit öfters umgerührt wurde. Sie wurde darauf bis zur Trockne abgedampft, die Masse bey einem mäßigen Feuer ihres Kristallenwassers beraubt, (und bey stärkerm Feuer zusammengesmolzen.

Die zusammen geschmolzene Masse hatte ein milchweißes Ansehen. Wir weichten sie in destillirtem Wasser auf, welches, nachdem die Masse völlig zergangen war, ein weißes Pulver zurückließ.

Versuch 21. Der weiße Rückstand wurde von der Flüssigkeit getrennt und ausgewaschen. Wir über:

gossen ihn mit Salzsäure, in welcher er sich bis auf 5 Gran auflöste: Diese waren Kieselerde.

Versuch 22. Aus der filtrirten salzsauren Auflösung, (Vers. 21.) fällete reines Ammonium Thonerde, welche nach dem Auswaschen und Trocknen 12 Gran betrug.

Versuch 23. Kleesaures Kali, bewirkte in der von der Thonerde befreieten Flüssigkeit eine starke Trübung. Wir sammelten die niedergeschlagene Kleesaure Kalkerde, süßten sie aus und trockneten sie; sie ließ, nachdem sie geglühet war, 20 Gran Kalkerde zurück.

Versuch 24. Die oben (Vers. 20.) angeführte alkalische Flüssigkeit, wurde mit Salzsäure übersättigt und digerirt. Der Rückstand wurde gesammelt und scharf getrocknet, er betrug 75 Gran, die sich bey einer Behandlung mit Kali im Feuer, als reine Kieselerde zeigten. Ihr wurden die (B. 16.) erhaltenen 2 Gran, und (B. 21.) abgeschiedenen 5 Gran Kieselerde beygefügt. Alle erhaltene Kieselerde beträgt demnach 82 Gran.

Versuch 25. Die saure von der Kieselerde getrennte Flüssigkeit (Vers. 24.) wurde mit Natrum versetzt. Es entstand ein Niederschlag und wir sammelten noch 3 Gran Thonerde. Wir neutralisirten darauf die Flüssigkeit, durch einige Tropfen Salzsäure ganz genau; sie brachte alsdenn mit Kalkwasser, schwefelsaurem Eisen und essigsaurem Blei eine starke Trübung hervor. Ihr wurde so lange Kalkwasser zugesetzt, als sie von demselben noch getrübt wurde. Der Nie-

berschlag wog ausgewaschen und getrocknet 30 Gran.
Er war phosphorsaure Kalkerde.

Die (Vers. 17.) vermittelst der Salzsäure und dem
klee saurem Kali abgetrennte Kalkerde, muß als solche
unter die Bestandtheile der Torfasche angenommen wer-
den, dahingegen die (Vers. 23.) erhaltenen 20 Gran
Kalkerde, als phosphorsaurer Kalk in Rechnung gebracht
werden müssen. Nehmen wir demnach statt dieser Kalk-
erde, die (Vers. 25.) gebildeten 30 Gran phosphorsau-
ren Kalk an, so werden die bey unserer Untersuchung
gefundenen Substanzen der Torfasche folgende seyn:

Kalkerde (Vers. 17.)	30 $\frac{1}{2}$ Gran.
Thonerde (Vers. 18. 22. und 25.)	41 —
Eisen (Vers. 19.)	11 —
Kieselerde (Vers. 24.)	82 —
Phosphorsaurer Kalk (Vers. 25.)	30 —
	<hr/>
	194 $\frac{1}{2}$ Gran.

Küchensalz mit Gyps in 1000 Granen, 31 Gran.

Untersuchung der zweyten Torfart.

Versuch 1. 100 Theile feuchte Torfmasse ließen,
nach völliger Austrocknung 18 Theile zurück.

Versuch 2. Es wurden 100 Theile feuchte Torf-
masse auf die bey der Untersuchung der ersten Torfart
angegebene Methode mit Wasser, zu einem Brei ge-
rührt und mit Reagentien untersucht. Die Torfmasse
sowohl wie die filtrirte Flüssigkeit reagirten auf Lack-
muspapier, alkalisirtem Kurkume: und Fernambuck:

papier, wie eine Säure. Die filtrirte Flüssigkeit hatte eine bräunliche Farbe. Kalkwasser und schwefelsaures Eisen, brachten eine Trübung in derselben hervor und fällten ein hellbraunes Pulver, wodurch die Flüssigkeit wasserhell wurde.

Versuch 3. Der Torfbrey wurde mit destillirtem Wasser verdünnet und zum Sieden gebracht. Ihm wurden darauf 50 Gran kohlsaures Ammonium zugesetzt, wodurch er eine pechschwarze Farbe annahm. Er stieß in der Wärme noch den Geruch des Ammoniums aus, ein Beweis daß dieses im Ueberschuß zugesetzt war.

Das Ganze wurde auf ein leinenes Tuch gebracht. Die Flüssigkeit lief leichter durch wie die der erstern Torfart, ließ aber eine größere Menge Fasern zurück, die indessen sehr mürbe waren und eine schwarze Farbe besaßen.

Versuch 4. Die Flüssigkeit wurde mit destillirtem Essig übersättigt, mit mehrerem Wasser verdünnet und einige Tage ruhig hingestellt. Nach dieser Zeit hatte sie sich nicht verändert und die Flüssigkeit hatte sich wider unsern Erwartungen nicht gekläret. Wir setzten ihr eine große Menge Kalkwasser zu. Es entstand dadurch augenblicklich ein brauner Niederschlag und die Flüssigkeit wurde wasserhelle.

Versuch 5. Der Niederschlag wurde in einem Filter gesammelt, getrocknet und eingeäschert. Er ließ 55 Gran eines weißen Pulvers zurück. Dieses übergossen wir mit destillirtem Essig und digerirten das Ganze. Der Rückstand, auf welchem der Essig keine

Wirkung mehr hatte, betrug 18 Gran; er verhielt sich wie phosphorsaure Kalkerde.

Versuch 6. 100 Theile des völlig ausgetrockneten Torfes gaben bey einer trocknen Destillation dieselben Produkte, welche die erste Torfsart (Vers. II.) lieferte. An Kohle erhielten wir 41 Theile.

Versuch 7. Eine Quantität des ausgetrockneten Torfes mit rektificirtem Steinöhl digerirt, verhielt sich wie die erste Torfsart bey Versuch 10.

Versuch 8. 100 Theile Torfkohle gaben, nach dem Einäschern derselben, 35 Theile einer sehr leichten braunen Asche.

Untersuchung der Torfasche.

Versuch 9. 500 Gran dieser Torfasche wurden mit einer großen Menge destillirten Wassers ausgekocht. Die Abkochung färbte das Kurkume- und Fernambuckpapier. Nachdem kohlen-saures Gas eine Zeitlang in dieselbe übergeströhm war, entstand ein Niederschlag, welcher abgeschieden und dem Rückstande beygemischt wurde. Jene Papiere wurden jetzt nicht mehr verändert. Diese Torfasche enthält also ebenfalls kein freyes Alkali.

Versuch 10. In der Flüssigkeit erregten schwefelsaurer Baryt, kohlen-saures Natrium und klee-saures Kali eine Trübung. Sie wurde abgedampft und ließ 13 Gran schwefelsaure Kalkerde zurück.

Versuch 11. 100 Gran der ausgekochten und scharf getrockneten Torfasche wurden mit Salzsäure

digerirt. Die Säure nahm eine gelbe Farbe an und ließ 35 Gran zurück, welche eine weiße Farbe besaßen.

Versuch 12. Der salzsauren Auflösung wurde reines flüssiges Ammonium so lange zugesetzt, als dasselbe noch eine Trübung erregte. Der braune Niederschlag wurde in einem Filter gesammelt, getrocknet und geglühet. Er betrug am Gewicht $44\frac{1}{2}$ Gran.

Versuch 13. Diese $44\frac{1}{2}$ Gran mit Salzsäure übergossen, lösten sich bis auf $1\frac{1}{2}$ Gran, welche Kieselerde waren, darin auf. Die saure Flüssigkeit wurde zuerst mit Ammonium neutralisirt und darauf durch blausaures (zootischsaures) Kali das Eisen aus ihr gefällt. Die Flüssigkeit wurde erhitzt, das blausaure Eisen durch ein Filtrum abgeschieden und ausgewaschen. Aus der durchgelaufenen Flüssigkeit fällte kohlensaures Natrum die Thonerde, welche ausgesüßt, getrocknet und geglühet $34\frac{1}{2}$ Gran betrug.

Werden diese $34\frac{1}{2}$ Gran Thonerde, nebst den in diesem Versuche erhaltenen $1\frac{1}{2}$ Gran Kieselerde von $44\frac{1}{2}$ Gran (Vers. 12.) abgezogen, so giebt dieses Verfahren $7\frac{1}{2}$ Gran Eisen.

Versuch 14. Die (Vers. 12.) übriggebliebene Flüssigkeit wurde mit klee saurem Kali versetzt, die gefällte klee saure Kalkerde gab nach dem Ausglühen 20 Gran Kalkerde.

Versuch 15. Der Rückstand (Vers. 11.) wurde mit dem 4fachen Gewichte in Wasser aufgelösten kohlensauren Natrums digerirt, nachher alles bis zur Trockne abgeraucht und zusammen geschmolzen. Die Masse in Wasser aufgeweicht, ließ 17 Gran zurück.

Versuch 16. Diese 17 Gran wurden wie der Rückstand der ersten Torfart bey (Vers. 20.) auf eben die Art behandelt wie bey den (V. 21. 22 und 23.) angeführt ist. Durch dieses Verfahren zerlegten wir dieselben in 2 Gran Kieselerde, 9 Gran Thonerde und 6 Gran Kalterde.

Versuch 17. Die (Vers. 15.) erhaltene alkalische Flüssigkeit übersättigten und digerirten wir mit salziger Säure. Als Rückstand erhielten wir 10 Gran Kieselerde. Fügen wir diesen die (Vers. 12.) erhaltenen $1\frac{1}{2}$ Gran und (Vers. 16.) abgeschiedenen 2 Gran Kieselerde bei, so erhalten wir in allem an Kieselerde $13\frac{1}{2}$ Gran.

Versuch 18. Aus der sauren Flüssigkeit schieden wir durch kohlensaures Natrum noch 4 Gran Thonerde ab.

Versuch 19. Die völlig neutralisirte Flüssigkeit gab mit Kalkwasser $9\frac{1}{2}$ Gran phosphorsauren Kalk.

Die Asche dieser 2ten Torfart besteht demnach aus 100 Granen.

aus: Thonerde (Vers. 13. 16. u. 18.)	47 Gran.
— Eisen (Vers. 13.)	$7\frac{1}{2}$ —
— Kalterde (Vers. 14.)	20 —
— Kieselerde (Vers. 17.)	$13\frac{1}{2}$ —
— Phosphorsaurem Kalk (Vers. 18.)	$9\frac{1}{2}$ —
	<hr/>
	$97\frac{1}{2}$ Gran.

Gyps in 500 Theilen 13 Theile (Vers. 10.)

Der Nutzen des Torfes als Brennmaterial ist hinlänglich bekannt. Der Torf ersetzt als Feuerung in vielen Fällen das Holz, und er ist für holzarme Gegenden ein unschätzbares Produkt und sichert diese, gegen den immer mehr um sich greifenden Mangel an Holzfeuerung.

Daß nicht aller Torf als Brennmaterial gleich gut zu gebrauchen sey, daß die eine in einer gewissen Menge gebrannt eine größere Hitze erzeuge, als die andere in eben der Quantität, lehrt uns hinlänglich die Erfahrung. Je mehr der Torf sich dem verkohlten Zustande nähert, desto größer ist sein Nutzen als Feuerung und desto größer ist die Hitze, welche er hervorzubringen im Stande ist. Der Werth des Torfes hängt in dieser Hinsicht von der Größe der Hitze ab, welche er beym Verbrennen erzeugt. Um den Werth der Torfarten, welche Buchholz untersuchte, als Brennmaterial zu bestimmen, ließ er von jeder Torfart in einem gut ziehenden Windofen, eine gleiche Quantität verbrennen. Auf die Mündung des Ofens stellte er ein Schälchen, daß bey jedem Versuche mit einer gleichen Menge Wasser von derselben Temperatur gefüllet war. Je größer die Quantität des Wassers war, welches verdampfte, desto besser war die Torfart. Die Güte des Torfes in Hinsicht seiner Hitzzeugung, stimmte mit der Menge an reiner Kohle überein, die sie beym Glühen in einem verschlossenen Gefäße lieferte.

Je mehr Buchholz von einer Torfart Kohle erhielt, desto größer war die Menge des Wassers, welche

eine gewisse Quantität desselben verdampfen konnte und um so besser war also der Torf.

Dem Landwirthe liefert der Torf noch einen sehr schätzbaren Beytrag zur Vermehrung der Fruchtbarkeit seines Ackers, und er kann sich desselben als Düngungsmittel mit vielem Vortheile bedienen. Fast alle lebende Gewächse nehmen ihre Hauptnahrung aus dem Boden, und dieser ist um so mehr im Stande, den Pflanzen Nahrung zu reichen, je mehr er mit todten organischen Körpern angefüllet ist und je größer die Quantität der in ihm verwesenden organischen Materie ist. Was die Verwesung auf der einen Seite zerstöhrt, bauet sie auf der andern wieder auf. Wenn sie den organischen Bau abgestorbener Vegetabilien zernichtet und die Gewächse in ihre Grundstoffe auflöst, so verwendet sie diese Grundstoffe wieder um neuen Gewächsen ihr Daseyn zu geben. Die reinen Grunderden des Bodens geben den Gewächsen keine Nahrung, sondern sie dienen nur werkeuglich zur Erhaltung derselben. Nur die im Boden sich befindenden vegetabilisch-animalischen Materien liefern Nahrung für die Gewächse, und der Boden ist um so fruchtbarer, und die Produktion desselben ist um so größer, je mehr er davon enthält. Die Vermehrung der vegetabilisch-animalischen Materie im Boden ist daher dem Landwirthe von sehr großer Wichtigkeit, und es kann ihm nicht gleichgültig seyn mehrere Wege zu kennen, durch welche er dieselben dem Acker zuführen kann.

Der Torf ist, wie wir aus dem vorhergehenden gesehen haben, eine Materie, die aus organischen Kör-

pern entstanden ist, und die also dieselben Grundstoffe enthält, welche die Pflanzen als Nahrung zu sich nehmen können. Diese Grundstoffe finden sich aber unter solchen Umständen und in solchen Verhältnissen gemischt, daß sie, ohne eine Veränderung zu erleiden, nicht als Nahrung den Gewächsen dienen können; die Verwesung der Torfmaterie ist gehemmt, und da nur durch diese die Grundstoffe der organischen Körper geschickt gemacht werden, in die Gewächse überzugehen, so kann der Torf, als Torf, zur Fruchtbarkeit des Ackers wenig beytragen. Es ist daher, um denselben als Düngungsmittel anzuwenden, erforderlich, die Umstände zu entfernen, wodurch seine gänzliche Verwesung aufgehalten wird, und ihn vor seiner Anwendung als Dünger so vorzubereiten, daß er eine gänzliche Zerstörung erleiden kann.

Eines der vorzüglichsten Mittel, dieses zu bewerkstelligen, ist der gebrannte Kalk. Er besitzt, so wie die Alkalien, die Eigenschaft Säuren zu absorbiren, und die Verwesung zu beschleunigen. Mit der Torfmaterie zusammengebracht, entzieht er derselben die in ihr enthaltene Säure, und bewirkt nachher eine schnellere Zersetzung derselben.

Seine vorzüglichste Anwendung findet der Kalk in dieser Hinsicht, wenn man ihn mit Torf schichtweise und in Mengenhaufen zusammen legt, und diese mehreremale umsticht. Der Torf ist auf diese Weise vorbereitet, zum Dünger thonigter und sandigter Bodenarten gebraucht, und dadurch sein großer Nutzen als Düng bestätigt zu werden.

Auch

Auch mittelst des Sandes soll, nach Pfeiffers *) Erfahrung, der Torf zum Dünger sehr gut vorbereitet werden können, und er soll sich dann eben so schnell zersetzen, als wenn er mit Kalk zusammen gebracht wird. Daß der Sand zur fernern Verwesung der Torfmaterie beytragen könne, ist sehr gut möglich, unwahrscheinlich ist es aber, daß die Zersetzung des Torfes durch Sand, eben so schnell erfolgt, wie mit Kalk, da ersterer gewiß nur mechanisch, durch die Lockerung der Torfmasse, nicht aber, so wie der Kalk, auch chemisch auf die Torfmaterie wirkt. Sollte sich indessen die Anwendbarkeit des Sandes, zur Vorbereitung des Torfes zum Dünger, bestätigen, so würde ein Gemenge von Sand und Torf, ein vortreffliches Düngungsmittel auf thonigtem Boden abgeben.

Auch die Torfasche leistet, als ein die Vegetation beförderndes Mittel, oft sehr großen Nutzen, und sie wird in dieser Hinsicht an manchen Orten sehr geschätzt. In einigen Gegenden von England, wo man den Torf, des Ueberflusses an Steinkohlen wegen, als Brennmaterial wenig achtet, verbrennt man denselben, in eigen dazu gebaueten Oefen, um die Asche zu erhalten und dieselbe zur Obenaufdüngung (Toppdressing) zu gebrauchen.

Nicht die Aschen aller Torfarten haben, wie die Erfahrung gezeigt hat, gleichen Nutzen als Düngungsmittel hervorgebracht, und man hat Fälle wo die Torfasche, anstatt die Vegetation zu befördern, dersel-

*) Pfeiffers Critische Briefe. S. 25.

den nachtheilig war. Man kann indessen noch nicht gewiß bestimmen, unter welchen Umständen die Torfasche am mehresten Vortheil stiftet, und von welcher Beschaffenheit die Torfasche seyn muß, um als Düngmittel Nutzen zu gewähren, da es uns noch an komparativen Versuchen hierüber fehlt. Die Bestandtheile der Torfasche selbst sind das Nächste, worauf man bey ihrer Anwendung sein Augenmerk richten muß. Dieses ist aber bisher noch ganz vernachlässiget. Eine vorherige Prüfung der Asche, und nachherige damit angestellte vergleichende Versuche, sind der erste und beste Weg, um über diese Materie Aufschluß zu erhalten; und es werden ohne Zweifel in der Folge denkende Landwirthe nicht unterlassen, diesen Gegenstand ihrer Aufmerksamkeit zu würdigen.

In vielen Torfaschen darf man bey ihrer Anwendung zur Düngung nicht auf das Kali rechnen, denn die Aschen mehrerer Torfarten besitzen, wie wir jetzt wissen, gar kein Kali. Daß der Gehalt an Kalk solcher Torfaschen, die kein Kali besitzen, die einzige Ursache der Wirkung der Asche bey der Vegetation sey, läßt sich wohl nicht bestimmt annehmen, wenigstens hat die Wirkung welche Torfasche hervorbrachte, die Wirkung des bloßen Kalks, bey gleicher Anwendung, übertroffen. Vielleicht erzeugen sich beym Verbrennen des Torfes Produkte, die der Vegetation sehr günstig sind, und sehr wahrscheinlich ist es, daß diese Produkte, bey einer langsamen Verbrennung des Torfes, in der Asche mehr zurückbleiben, als in der durch die heftige Einschmelzung des Torfes erzeugten Asche. In England

sucht man bey dem Verbrennen des Torfes zu Asche, es sorgfältig zu verhüten, daß der Torf nicht in Flamme ausbreche, indem man den brennenden Torf mit nassen Torf bedeckt, und der vorzügliche Nutzen welchen eine auf diese Art erzeugte Asche hervorbringt, zeigt, daß jenes Verfahren zweckmäßig sey.

Eine genaue chemische Analyse der Torfasche mögte von vielen Landwirthen nicht unternommen werden können, da dieselbe zu viele Schwierigkeiten hat, die nur durch einen geübten Chemiker, überwunden werden können. Eine oberflächliche Untersuchung, die leichter unternommen werden kann, und bey welcher man nur auf die wesentlichsten Bestandtheile der Asche Rücksicht nimmt, muß daher die Stelle der erstern vertreten und wir würden auf alle Fälle sehr viel gewinnen, wenn eine solche Prüfung der Torfasche von den Landwirthen, vor der Anwendung derselben zum Dünger, angesetzt würde.

Es ist vielleicht nicht unzuweckmäßig, wenn wir dieser Abhandlung eine Methode beyfügen, nach welcher man die Hauptbestandtheile der Torfasche oberflächlich erfahren kann. Wir können hierbey nur auf Kali, Kalk und Gyps Rücksicht nehmen, und müssen die andern etwa in der Torfasche noch enthaltenen Materien übergehen, da ihre Entdeckung und Abscheidung mehr schwierig ist, und sie vielleicht auch keinen vorzüglichen Einfluß auf die Wirkung der Torfasche haben.

Um die Anwesenheit des Kali in der Torfasche zu erfahren, läbergieße man etwa 25 Loth der Asche, in einem flachen irdenen Gefäße, mit heißem Wasser,

Setze das Gefäß einige Tage in ein bewohntes Zimmer und rühre die Flüssigkeit mehreremal um. Man gieße alsdenn etwas von der Flüssigkeit durch Löschpapier, vermische die geklärte Flüssigkeit mit einer schwachen Abkochung der Kurkumewurzel, oder lege in dieselbe das mit dieser Abkochung gefärbte Papier. Verwandelt sich alsdenn die gelbe Farbe der Abkochung oder des Papiers in braun, so beweist dies die Gegenwart des Kali in der Asche, bleibt sie aber unverändert, so deutet dies auf die Abwesenheit des Kali.

Hat man die Anwesenheit des Kali in der Torf- asche entdeckt und will man die Quantität derselben erfahren, so gieße man die Flüssigkeit von der Asche klar ab, übergieße die Asche mit einer neuen Menge heißen Wassers, gieße dasselbe, nachdem es einige Zeit darüber gestanden hat und mehreremal umgerührt ist, davon ab und wiederhole dies so lange, bis die Kurkumeabkochung oder das Kurkumepapier von der letzten aufgegossenen Quantität Wassers nicht mehr verändert wird. Alsdenn lasse man alle erhaltene Flüssigkeit in einem flachen Gefäße einige Tage stehen und filtrire sie darauf. Die filtrirte Flüssigkeit lasse man über Feuer bis zur Trockne verdampfen; der Rückstand wird Kali seyn. Durch die Wage kann die Quantität desselben bestimmt werden. Das auf diese Weise erhaltene Kali, ist zwar noch nicht ganz rein, und das Gewicht des Rückstandes giebt nicht genau die Quantität Kali an; indessen ist es als oberflächliche Untersuchung genug, auf diese Weise zu verfahren.

Bey dem Verbrennen des Torfes, wird die in demselben enthaltene und in der Asche zurückbleibende Kalkerde zum Theil ihrer Kohlensäure beraubt, oder zu lebendigem Kalk gebrannt. Diese kohlenstoffreye Kalkerde löst sich ebenfalls, obgleich in geringer Menge im Wasser auf, und besitzt so wie das Alkali die Eigenschaft, die Farbe der Kurkumewurzel zu verändern. Man würde daher, wenn man die Lauge der Asche untersuchte, noch in Zweifel seyn, ob das was die Farbe der Kurkumewurzel veränderte Kalk oder Kali sey. Deswegen ist es erforderlich, die Lauge mehrere Tage an einen Ort zu stellen, wo viel Kohlensäure erzeugt wird und wo die Luft einen beträchtlichen Antheil davon enthält. Die in der Lauge etwa aufgelöste Kalkerde zieht alsdenn aus der Luft die Kohlensäure an, wird dadurch im Wasser unauflöslich, von demselben abgeschieden und verliert die Eigenschaft Pflanzenfarben zu verändern. Verändert nach Absonderung der Kalkerde die Flüssigkeit noch die Farbe der Kurkumewurzel, so ist dies ein Beweis von der Gegenwart des Alkali.

Wenn sich kein Kali in der Torfasche befindet, so kann Gyps in derselben enthalten seyn. Das Daseyn desselben entdeckt man, wenn man die Torfasche, nachdem sie einige Tage ausgebreitet an der Luft gelegen hat, mit heißem Regen- oder Flußwasser auszieht und der klar filtrirten Flüssigkeit etwas in Wasser aufgelöstes kohlenstoffreyes Kali oder Natrum zusetzt. Entsteht alsdenn eine Trübung, so kann man auf die Anwesenheit des Gypses in der Asche schließen, bleibt die Flüssigkeit

sigkeit aber klar, so zeigt dies an, daß kein Gyps in der Asche zugegen sey. Zur Bestimmung der Quantität des Gypses muß man eine gewisse Menge der Asche so oft mit Regen, oder Flußwasser auskochen, als dasselbe noch von hinzugetröpfelten aufgelöstem Kali oder Natrum getrübt wird und darauf die ganze filtrirte Wassermenge bis zur Trockne verdünsten lassen. Der Gyps zeigt sich dann in kleinen spissigten Krystallen, die zwischen den Zähnen gedrückt zähe sind und wenig Geschmack besitzen. Man sammelt den Rückstand und wiegt ihn.

Zur Kenntniß der Gegenwart der Kalkerde gelangt man, wenn man etwas von der schon an der Luft gelegenen ausgekochten Torfasche mit gutem Weinessig übergießt. Wenn die Asche Kalkerde enthält, so wird ein Aufbrausen erfolgen und dieses wird um so stärker seyn, je mehr Kalkerde in der Asche vorhanden ist.

Um die Quantität der Kalkerde zu erfahren, gebe man 5 Quentchen der Asche in ein hohes, oben offenes gläsernes Gefäß, und gieße in mehreren Zwischenzeiten so lange Weinessig hinzu, bis die zuletzt zugeschüttete Quantität kein Aufbrausen mehr erregt. Man setze der Mischung alsdenn Wasser hinzu, lasse die Flüssigkeit sich klären und gieße sie nachher behutsam ab. Auf den Rückstand schütte man mehreremale und so lange reines Wasser, bis dasselbe noch Geschmack annimmt. Der Rückstand wird darauf völlig ausgetrocknet und gewogen. Das, was an 5 Quentch. fehlt, kann man als Kalkerde in Rechnung bringen.

IV.

Versuche und Beobachtungen

über

den Einfluß des Sauerstoffs auf das Keimen
der Saamen.

(Vom Herrn J. Carradori.)

Schon die von Boyle und Homberg über das Keimen der Pflanzen angestellten Versuche haben gezeigt, daß solches ohne Luft nicht statt finde. Dies ward in der Folge durch Muschenbroëks und Bërhave's Versuche, deren Beobachtungen zu allen Zeiten das größte Gewicht hatten, bestätigt. Sie fanden nämlich daß tief in die Erde gebrachte Saamen, selbst viele unter Wasser nicht keimten, sondern darinn verdarben. In der Folge behandelte man diesen Gegenstand mit mehr Aufmerksamkeit, man gab sich Mühe die Ursach dieser nothwendigen Bedingung bey dem Keimen zu erforschen, und fand sie in dem in der Atmosphäre enthaltenen Sauerstoffgase. Achar d zeigte zuerst, und nach ihm noch andere Physiker, daß das Keimen in keiner irrespirablen Luftart, wie z. B. in der brennbaren Luft, (im Wasserstoffgase), oder in der phlogistischen Luft (im Salpeterstoffgase), welche keinen Sauerstoff enthalten, vor sich gehen könne. Hieraus folgt, daß der in der atmosphärischen Luft enthaltene Sauerstoff zum Keimen noth,

wendig sey. Dieses hat J u g e n h o u ß noch auf einem mehr direkten Wege bestätigt, indem er entdeckte, daß das Keimen der Saamen desto leichter und schneller von statten gehe, je mehr Sauerstoff vorhanden ist. Diese Entdeckung veranlaßte wahrscheinlich den Herrn von Humboldt, in der oxidirten Salzsäure ein Mittel zur Beschleunigung des Keimens zu finden, und dadurch die widerspenstigsten Sämereyen dazu fähig zu machen. Decandolle's behauptet sogar, daß schon die flüssige Salpetersäure hiezu hinreichend sey. Beyde enthalten aber bekanntlich eine große Menge Sauerstoff.

Bis jetzt bleibt uns indessen immer noch die Frage übrig: Wie wirkt denn eigentlich der Sauerstoff auf die Saamen? Oder: Welche Wirkungen äußert er bestimmt heym Keimen? Um es zu bewirken, muß ein gährendes Prinzip in die, in den Catyledonen oder Mutterkuchen der Saamen enthaltene mehlarartige Substanz, gebracht werden. Da nun diese bekanntlich den Keim, oder den Embryo bedeckt oder umhüllt, so könnte man glauben, diese Substanz erhielte vermöge der Gährung, durch die Verbindung mit Sauerstoff, einen gewissen Grad von Oxidation, und werde dadurch in den Stand gesetzt, den Keim zu beleben, und die erste Bewegung zum Umlauf der Flüssigkeiten im Embryo, zu veranlassen. Oder, diese durch den Sauerstoff so veränderte Substanz, erlange ganz eigenthümliche Eigenschaften, wodurch sie in den Stand gesetzt wird, dem zarten Foetus oder dem Embryo der Pflanzen die erste Nahrung darzureichen; weil es durch Kolla's neueste

Versuche bewiesen ist, daß sich bey dem Keimen der Getreidekörner, der stärkenartige Theil durch die Verbindung mit dem Sauerstoffe, in ein zuckerartiges Wesen verwandelt. Vielleicht könnten auch beyde Ursachen zugleich wirken. Es ist aber nicht ausgemacht, ob der Sauerstoff bloß auf diese Weise wirke. Um daher über diesen Gegenstand mehr Licht zu verbreiten, stellte ich folgende Versuche an.

Ich brachte Getreidekörner, — Weizen — in eine mit Wasser gefüllte Schale, und gab ihnen durch etwas weiches Wachs, womit ich sie am Boden befestigte, eine solche Lage, daß sie gerade in die Höhe standen; bey einigen war der Keim oben, bey andern aber unten. Das Wasser stand in der Schale aber nur so hoch, daß die Körner nicht gänzlich davon bedeckt wurden, damit die Luft mit einem ihrer beyden Enden in Gemeinschaft blieb. Die Jahreszeit war zum Keimen sehr günstig, denn es war im September, und das Thermometer stand auf 17° R. oder auf 21° nach dem 100gradigen Thermometer. 24 Stunden nachher fand ich, daß die Körner, welche den Keim in die Höhe, d. h. in Berührung mit der Luft hatten, sehr stark keimten, obgleich alle übrige Theile der Saamenkörner im Wasser standen; die andern hingegen, deren Keime sich nach unten im Wasser befanden, zeigten nur einige Spuren des Keimens, und es war gar kein Unterschied zwischen diesen und einigen andern, welche in der Schale horizontal lagen, und folglich ganz vom Wasser bedeckt waren, zu bemerken. Man sieht also hieraus, daß das vollkommene Keimen nur dann ge-

schieht, wenn die Keimseite mit der Luft in Berührung stehet. Der ganze übrige Theil des Saamens kann von der unmittelbaren Berührung der Luft ausgeschlossen seyn.

Ich nahm Getreidekörner, welche schon vor einiger Zeit gekeimt hatten, und befestigte sie mittelst weichen Wachses so im Wasser, daß einige ihren Keim in die Höhe, andere aber unterwärts hatten. Auch verhütete ich, wie vorhin, daß sie nicht ganz vom Wasser bedeckt wurden, so daß die, welche den entwickelten Keim, oder die kleine Pflanze nach oben hatten, nur in diesem einzigen Punkte mit der Luft in Berührung standen, und fand, daß die, welche ihren Keim nach unten hatten, folglich nur mit dem entgegengesetzten Ende die Luft berührten, unverändert blieben. Bey den übrigen Körnern aber, deren Keime in die Höhe standen, und der Luft ausgesetzt waren, hatte sich der Keim weiter verbreitet, und die kleine Pflanze war merklich herangewachsen.

Jetzt wollte ich untersuchen, ob es gleich sey, welche Theile des Keims mit der Luft in Gemeinschaft stehen, ich nahm daher einige Getreidesaamen, welche schon 24 Stunden lang gut gekeimt hatten, und brachte sie unter Wasser, so daß von einigen nur der kleine Stamm über die Oberfläche hervorragte, alles übrige aber unter Wasser stand; von andern befand sich der kleine Stengel unter Wasser, und die zarten Wurzeln ragten aus der Oberfläche des Wassers hervor. Bey denjenigen Pflänzchen wo der Stengel unter Wasser stand, sahe ich keinen Fortgang des Keimens; diejenigen aber, welche

mit ihren Stengeln die Luft berührten, kamen glücklich fort und wuchsen sehr gut, so daß die ganze Pflanze sich in wenigen Tagen ausgebildet hatte.

Der Sauerstoff oder die Basis der Lebensluft, ist daher zum Keimen durchaus erforderlich. Man sieht also, daß, obgleich die Pflanze durch das Keimen belebt ward, sie dies Leben doch nicht beybehalten kann, wenn sie die Luft nicht mit dem Theile, dessen Organisation dazu besonders eingerichtet ist ihre wohlthätigen Einflüsse zu genießen, mit dem Stengel berührt. Das Keimen geschieht ohne unmittelbare Berührung des Sauerstoffs, aber die Vegetation, wenn man es so nennen will, kann nicht fortgehen, wenn das Saamensorn nicht unmittelbar mit dem Sauerstoffgase in Verbindung stehet. Es scheint, daß zur Erregung des Keimes oder des Embryo der Pflanzen, und zur Erweckung ins Leben durch den Umlauf der Säfte und andern Funktionen, ein schon gebundener Sauerstoff hinreiche: daß die zarte Pflanze aber in der Folge nicht fortwachsen könne, wenn ihr dies freye und reine Element fehlt.

Wirklich fangen auch die Saamen, wie ich schon oben bemerkt habe, und wie es die folgenden Versuche noch besser ergeben werden, schon unter dem Wasser an zu keimen; aber dann entsteht ein Stillstand, und die Vegetation hört gänzlich auf, wenn die Luft keinen Zutritt zu der erzeugten Pflanze, oder zu dem belebten Keim hat. Dessen ungeachtet geschieht das Keimen unter Wasser nur in gewissen Fällen.

Ich suchte einige gute Saamen: oder Getreide

Körner, brachte einige davon in eine Schaale und goß gerade so viel Wasser darauf, als eben zu ihrer Bedeckung hinreichte. Andere Körner brachte ich in einen tiefem Recipienten, und bedeckte sie noch etwas mehr mit Wasser. Noch andere schüttete ich in ein Glas und goß sehr viel Wasser darüber; und endlich brachte ich noch andere in ein enghalsigtes Gefäß, und füllte es bis an den Hals mit Wasser. Nach 24 Stunden bemerkte ich, daß die Saamenkörner im ersten und zweyten Gefäße angefangen hatten zu keimen; aber in den beyden letztern Gefäßen geschah dies nicht.

Da nun diese Verschiedenheit der Erfolge von der verschiedenen Oberfläche, welche die Gefäße der Luft darboten, und von der verschiedenen Menge des Wassers, worin sich die Saamen befanden, (so daß also das in der atmosphärischen Luft befindliche Sauerstoffgas nicht überall gleich auf das Wasser wirken konnte,) herrührte: so sieht man sehr deutlich, daß der Proceß des Keimens auch ohne die unmittelbare Verührung mit dem Sauerstoffgase, vor sich gehen kann, wenn nur das Wasser, worin sich die Saamen befinden, mit dem Sauerstoffe angeschwängert werden kann. Uebrigens ist es gewiß, daß das Wasser den Sauerstoff aus der Atmosphäre begierig an sich ziehe, und sich im Ueberschusse damit verbindet. Herr von Gleichen und Senebier haben beobachtet, daß Erbsen in vielem Wasser umkommen, ohne zu keimen; einen bestimmten Grund haben sie indessen hiervon nicht angegeben.

Dies sind also zwei wesentliche Umstände, welche,

soviel ich weiß, vorher noch nicht gehörig aus einander gesetzt sind. Der Sauerstoff ist zu dem großen Prozesse des Keimens durchaus erforderlich; um dem Keim aber das Leben und die erste Bewegung zu geben, wird die unmittelbare Berührung der Luft nicht gerade erfordert, sondern diese ist nur bey dem Fortgange des Processes schlechterdings nothwendig, weil sonst der schon belebte Keim, oder die kleine Pflanze, nicht wachsen kann, wenn sie nicht dem unmittelbaren Einflusse des Sauerstoffgases ausgesetzt ist. Ingenhouß hat nur im allgemeinen behauptet, die Gegenwart des Sauerstoffgases, und die Berührung desselben, sey zum Keimen der Körner und der Sämereyen durchaus nothwendig; allein eine nähere Auseinandersetzung hat bisher noch immer gefehlt.

Ich wiederholte diese Versuche mit gemeiner Gerste, mit Bohnen, und mit weißen Lupinen, und erhielt immer dieselben Resultate. Es folgt also daraus, daß obige Schlüsse auf die Saamen aller Landpflanzen, das heißt solcher passen, welche auf trockener Erde wachsen.

Was die Saamen der Wasser- oder Sumpfpflanzen betrifft, so muß sowohl bey dem Anfange als bey dem Fortgange des Keimens, der mit dem Wasser verbundene Sauerstoff in hinreichender Menge vorhanden seyn, ohne daß gerade freyes Sauerstoffgas erforderlich wäre, weil man sie unter dem Wasser sehr gut keimen und fortwachsen sieht. Sie verarbeiten vermöge ihrer von den Landpflanzen verschiedenen Organisation, den

im Wasser enthaltenen Sauerstoff, eben so zu ihrer Vervollkommenung.

Obgleich also die Saamen unter Wasser keimen können, so verlieren sie doch sehr viel, wenn sie lange darunter bleiben; ja, endlich verändern sie sich so sehr, daß sie gar nicht mehr keimen können, wenn sie auch ihre Stelle verändern, und in trockene Erde gebracht werden.

Ich habe gesehen, daß Getreidekörner, die drei Tage hinter einander unter Umständen, die zum Keimen ungünstig waren, im Wasser gelegen hatten, als sie in eine trockene, und zu diesem Endzweck recht sehr geeignete Erde gebracht wurden, beynahе eben so stark keimten, als wenn sie gleich anfangs darin gewesen wären; allein nach 5 Tagen hörte das Keimen bey den meisten Körnern auf, und bey den übrigen ging es nur sehr langsam von statten; auch waren die kleinen Pflanzen, welche hervor kamen, krank und schwach.

Dasselbe findet, nach meinen Beobachtungen, auch bei Pflanzen statt, die unter Wasser gekeimt haben. Sind die zarten Pflanzen lange unter Wasser gewesen, so werden sie schwach, und können nicht mehr fortwachsen und gedeihen, wenn sie auch gleich ihren Ort verändern, und sich unter den günstigsten Umständen befinden. Auch habe ich bemerkt, daß ein zu langer Aufenthalt unter Wasser, diesen Keimen um so verderblicher war, je zarter die Pflanzen d. h. je näher sie ihrer Entstehung, bey dem beginnenden Keimen waren.

Hieraus sieht man, wie schädlich die lang anhaltenden Regengüsse nach der Saat sind. Die große

Wassermenge hält die Saamen zu lange untergetaucht, und verhindert ihr Keimen, oder schadet doch in so fern, daß sie keine gute Keime ansetzen können. Wenigstens verändert sie die Pflanzen, welche auf diesem Boden wachsen, durch die verhinderte Kommunikation mit der Luft, also durch den Mangel an Sauerstoff, mehr oder weniger. Deshalb können die feuchten Winter auch für die Kornsaat nachtheilig werden, und lassen nur eine kärgliche Erndte hoffen.

Trockene und etwas widrige Witterung ist alsdenn sehr vortheilhaft, weil die Atmosphäre den Sauerstoff, der zum großen Prozeß des Keimens und zum Anwachsen der zarten Pflanzen so unentbehrlich ist, sehr leicht und in großer Menge darbietet. Nach dieser Epoche, d. h. nach ihrer Kindheit, haben die Pflanzen keinen Sauerstoff mehr zu ihrem Fortkommen nöthig, sondern dann bedürfen sie einer irrespirablen Luft *), wie ich dies in einer andern Abhandlung über die Fruchtbarkeit der Erde gezeigt habe. Nach dieser Periode hat der Sauerstoff also nur einen sehr eingeschränkten Nutzen für die Vegetation.

*) Anmerkung. Während dem wirklichen Wachsthum der Pflanzen, scheinen solche vorzüglich kohlen-saures Gas einzusaugen, um den Kohlenstoff daraus in sich zu nehmen.

Bemerkungen

über den Schnee und Regen: so wie über ihre Verbindung mit dem Sauerstoff; und über ihren Einfluß auf die Vegetation.

(Vom Herrn Hassenfratz in Paris.)

Alle Völker, welche diejenigen Gegenden der Erde bewohnen wo Schnee fällt, stimmen darin überein, daß sie dieses Meteor als ein Mittel betrachten, dessen sich die Natur bedient, um den Pflanzen mehr Kraft, und ihrer Entwicklung mehr Thätigkeit zu geben. Mehrere halten es sogar für ausgemacht, daß ein schneeloser Winter eine wenig ergiebige Erndte, und eine schwachtende Vegetation ankündige. Diese Wirksamkeit des Schnees schreiben sie Salzen zu, welche er enthalten soll.

Man sammelte große Quantitäten Schnee, ließ ihn schmelzen, und rauchte das erhaltene Wasser ab, man erhielt aber ganz und gar keinen Rückstand. Auf diese Thatsache gestützt, ging man im Raisonnement zu weit, und läugnere den Einfluß des Schnees auf die Vegetation ganz und gar.

Man muß bey den Erscheinungen, wovon ein Menschenalter dem andern die Sage überliefert, sehr wohl die Resultate der Betrachtung, von den Erklärungen

rungen unterscheiden, welche man zu geben sich bemüht hat.

Es giebt Erscheinungen, deren Ganzes und deren Detail sich unsern Sinnen in ihrem vollen Glanz darstellt, und die auch den ungeübtesten Beobachter über ihre Existenz nicht den geringsten Zweifel übrig lassen; es giebt hingegen andere, die nur geringe Spuren von ihrem Dasein zeigen, und welche man obenein nur mit Hülfe gewisser Instrumente, einer ganzen Kette von Thatsachen, die unmittelbar darauf hinführen, oder einer ganzen Anzahl oft wiederholter Beobachtungen, bemerken kann.

Wenn solche Spuren von einer großen Anzahl Individuen, oder gar von mehreren Generationen beobachtet worden sind, so muß sich der Naturforscher wohl hüten zu übereilt abzusprechen, die Ueberlieferung mag auch noch so dunkel und unbestimmt seyn; je größer die Anzahl der Beobachter und je übereinstimmender ihre Meinung von der Erscheinung ist, je sorgfältiger muß der Gelehrte die Sache untersuchen ehe er widerspricht.

Der Einfluß des Schnees auf die Vegetation ist ein Gegenstand, der von so vielen Menschen beobachtet werden kann, daß eine so große Uebereinstimmung der Meinung unmöglich wäre, wenn nicht in der That Wirkungen vorhanden wären, die mit denen übereinkommen, welche man annimmt. Ich will mich bemühen, diese Wirkungen in gegenwärtiger Abhandlung zu untersuchen, ich werde versuchen die Ursache derselben anzugeben, und zeigen in wie fern die seit langer Zeit

von den Landleuten gegebene Erklärung mit demjenigen übereinstimmt, was uns eine genaue Analyse von dem Schnee lehrt.

Daß die Vegetation nach einem kalten Winter desto thätiger sey, und desto besser vor sich gehe, je höher die Pflanzen mit Schnee bedeckt gewesen sind, dies ist Thatsache, es ist das Resultat von Erfahrungen, welche alle Landleute bestätigen.

Von dieser Erscheinung läßt sich eine ganz einfache und natürliche Ursache angeben.

Alle Pflanzen sind im Stande einen größern oder geringern Kältegrad zu ertragen, einige gehen schon zu Grunde, wenn man sie der Temperatur des schmelzenden Eises aussetzt, andere hingegen leiden von dem stärksten Froste ganz und gar nicht.

Es giebt demnach für jede Pflanze eine Grenze, über welche hinaus ihr die Kälte Tod und Untergang bereitet.

Mehrere Pflanzen können zwar ohne zu sterben, einer Temperatur ausgesetzt werden, die derjenigen sehr nahe kömmt, bei welcher sie erfrieren, sie bekommen aber dabei eine Entkräftungs-Krankheit, von welcher sie sich während ihrer ganzen Existenz nicht wieder erholen können.

Wenn man eine ganze Reihe von Pflanzen, die in ihrem Vermögen der Kälte zu widerstehen verschieden sind, dem Froste aussetzt, so geht eine desto größere Anzahl derselben zu Grunde, je größer die Kälte war. Wenn man aber die Kälte durch eine schickliche Bedeckung von denselben abhalten und verhindern kann,

daß sie nicht einem so starken Kältegrad ausgesetzt werden, als der der äußern Luft ist, so werden mehrere von denen, die ohne Anwendung der Bedeckung zu Grunde gegangen wären, erhalten werden, mehrere, die krank geworden wären, werden gesund bleiben; und die Anzahl der geretteten wird desto größer seyn, je mehr Kälte die Bedeckung abgehalten hat.

Im Innern des Erdballs ist Wärme angehäuft: die ziemlich beständige Temperatur tiefer unterirdischer Höhlen oder Keller, bei sehr veränderter Temperatur der Atmosphäre, beweist dies zur Gnüge. Die beständige Temperatur ist 13° , der von der Decimalskala des Quecksilber-Thermometers ($10\frac{4}{10}$ Reaum.). Der Schnee ist ein schlechter Leiter für die Wärme. Die Kälte durchdringt ihn nicht leicht, die Temperatur des schmelzenden Schnees ist 0 nach der Skale des gebräuchlichsten Quecksilber-Thermometers.

Wenn die Erde mit einer beträchtlich dicken Schneeschicht bedeckt ist, so bestrebt sich die berührende kalte Luft die Schneemasse zu erkalten; die Wärme des Erdkörpers hingegen, strebt die Temperatur derselben zu erhöhen. Es entstehet demnach in der Schneeschicht ein Kampf zwischen Kälte und Wärme, der gewöhnlich zur Folge hat, daß die mittlere Region derselben, in welcher sich die Pflanzen befinden, die Temperatur Null erhält.

Der Schnee hat also die Eigenschaft, die mit demselben bedeckten Pflanzen, bei der Temperatur des schmelzenden Eises zu erhalten, sie folglich gegen eine größere Kälte zu schützen, und sie beständig feucht zu

erhalten, er verhindert demnach das Absterben vieler Pflanzen, und das Erkranken einer noch weit größern Anzahl. Die Körper des Pflanzenreichs erhalten also durch denselben mehr Stärke und Gesundheit, als sie ohne seine wohlthätige Bedeckung hätten haben können.

Man sieht hieraus, daß man einen Theil von dem Einflusse des Schnees erklären kann, ohne zum Salpeter und den andern Salzen seine Zuflucht zu nehmen, welche er enthalten soll, von welcher sich aber keine Spur bei der Analyse zeigt.

Daß der Schnee durch die Feuchtigkeit, welche er beständig liefert, auf die Pflanzen wirke, ergiebt sich aus so einfachen Beobachtungen, daß sie den Landleuten zu keiner Zeit entgehen konnten. Der Einfluß aber, den er auf selbige als schlechter Leiter der Wärme hat, ergiebt sich bloß aus Versuchen, die man erst in neuern Zeiten über den Wärmestoff angestellt hat; die Alten hatten weder die Reihe von Thatsachen, noch die Instrumente, welche bei Untersuchungen dieser Art nothwendig vorausgesetzt werden.

Die Alten bemerkten, daß die Luft Metalle eben so gut zum Rosten bringe als eine Säure, daraus schlossen sie, es existire in der Luft eine Säure: sie bemerkten, daß sich auf kalkartigen Materien von selbst Salpeter bilde, und sie schlossen: die in der Luft vorhandene Säure, sey Salpetersäure; Dieser Schluß kommt nun der Wahrheit ziemlich nahe, denn bekanntlich haben neuere Versuche gelehrt, daß die Luft die beiden Bestandtheile (den Sauerstoff und den Stick-

stoff) enthalte, welche durch einige Verbindung mit einander, die Salpetersäure bilden.

Hätte der Schnee bloß die Eigenschaft die Pflanzen zu schützen, und zu verhindern, daß sie bei strenger Kälte zu Grunde gehen, so hätten wahrscheinlich die ältern Naturforscher nicht angenommen, er setze salpetrige Theile der Erde ab, und zwar um so weniger, da sie sich durch einen leichten Versuch versichern konnten, daß der Schnee wirklich kein Salz enthält. Dem Regenwasser haben sie solche Eigenschaften nie angedichtet. Man bemerkte aber, daß der Schnee Leder und mehrere andere Körper, die man hinein brachte, so verbrannte, als wenn man sie mit Säuren behandelt hätte: da man nun einmal Salpeter in der Luft angenommen hatte, so war es natürlich, sowohl die Kaustizität des Schnees als auch seinen Einfluß auf die Vegetation von diesem Salpeter abzuleiten.

Ich wurde durch Guyton Morveau veranlaßt, die Verschiedenheit der Wirkung zu untersuchen, welche das Regenwasser und der Schnee auf verschiedene Substanzen äußern; bei dieser Untersuchung fand ich, daß die Abweichungen in der Wirkung des Schnees, von einer besondern Verbindung herrührt, welche der Sauerstoff mit diesem gefrorenen Wasser eingehet.

Ich that tausend Grammen Schnee in ein Fläschchen, und tausend Grammen destillirtes Wasser in ein anderes, ich goß in jedes dieser Fläschchen eine gleiche Quantität Lackmustinktur, und setzte beide in die Wärme; nachdem der Schnee geschmolzen war, be-

merkte ich, daß die Lackmustinktur im Schneewasser röthlicher ausfiel, als die im destillirten Wasser.

Beim Wiederholen des Versuchs ergab sich dasselbe Resultat.

Ich that in ein Fläschchen tausend Grammen destillirtes Wasser, und in ein zweites tausend Grammen Schnee, nur warf ich noch in jedes 6, 5 Grammen recht reines schwefelsaures Eisen, (Eisenvitriol), im Fläschchen mit Schnee schlug sich 0,150 Grammen Eisensalt nieder, in dem mit dem destillirten Wasser hingegen nur 0,010 Grammen.

Da nun das Eisen aus der schwefelsauren Auflösung vermittelst des Sauerstoffs niedergeschlagen wird, so erhellt aus dem zuletzt angeführten Versuche, daß der Schnee mehr Sauerstoff enthielt als das destillirte Wasser; und aus dem ersten Versuch ergiebt sich, daß diese Quantität Sauerstoff beträchtlich genug war, um die Lackmustinktur zu röthen.

Beide Versuche beweisen ganz augenscheinlich, daß der Schnee oxydirtes Wasser sey, als solches muß er nun freilich auf die Vegetation eine ganz andere Wirkung haben als gewöhnliches Eis.

Ingenhousß Versuche über das Keimen der Saamen, haben uns gelehrt, daß die Gegenwart und die Berührung des Sauerstoffs, zur Entwicklung der Keime unumgänglich nothwendig sey.

Sie haben uns gezeigt, daß das Keimen um so schneller vor sich geht, je mehr Stoff vorhanden ist *).

*) Dies ist noch ganz neuerlich durch von Humbolds

Die meisten Pflanzen, wenn man sie ihre vollkommene Reife erlangen läßt, streuen selbst einen Theil ihres Saamens auf dem Boden aus. Diese sich selbst überlassenen und der Kälte ausgesetzten Saamen, werden durch den Schnee, welcher sie bedeckt, geschützt, und sie finden nachher im Schneewasser einen Antheil Sauerstoff, welcher mächtig auf das Keimen wirkt, und eine große Anzahl Saamen, die sonst umgekommen seyn möchten, zum Gedeihen bringt.

Eine beträchtliche Anzahl Pflanzen, die wir zu unserer Nahrung, oder zur Befriedigung unserer andern Bedürfnisse anwenden, werden in den Monaten Oktober, November und December gesäet. Mehrere dieser Saamen keimen ehe der Frost auf selbige wirken, und ihrer Lebenskraft nachtheilig werden kann; der Schnee, welcher die übrigen bedeckt, reizt die andern durch seinen Sauerstoff, sich zu entwickeln, und vermehrt also die Anzahl und befördert das Gedeihen der nützlichen Pflanzen, welche der Landmann dem Schooße der Erde anvertraut.

Der Schnee wirkt demnach auf eine dreifache Art auf die Pflanzen.

1) Schützt er sie gegen die zu heftige Einwirkung der Kälte, welche ihren Untergang nach sich ziehen könnte.

schöne Versuche bestätigt worden, welcher mehrere Saamenarten in dem mit oxydirter Salzsäure geschwängerten Wasser außerordentlich schnell keimen sah.

- 2) Liefert er den Pflanzen beständig diejenige Feuchtigkeit, welche ihrem Gedeihen so vortheilhaft ist.
- 3) Macht er viele Saamen keimen, die sonst zu Grunde gegangen wären.

Ehe ich diese Abhandlung schliesse, muß ich noch einige Versuche mittheilen, welche ich über den Einfluß des Regenwassers auf die Vegetation unternommen habe.

Das Regenwasser wirkt weder auf die Lackmustinktur, noch auf das schwefelsaure Eisen, wie das Schneewasser; daraus scheint zu folgen, daß es an der Eigenschaft, welche das Schneewasser dem überflüssigen Sauerstoff verdankt, keinen Antheil hat. Das Regenwasser enthält jedoch ebenfalls überschüssigen Sauerstoff, es scheint aber bloß Sauerstoffgas eingemengt zu enthalten, da der Sauerstoff hingegen an den Schnee chemisch gebunden zu seyn scheint. Ich brachte Regenwasser unter die Glocke der Luftpumpe, und es entwickelte sich daraus eine Gasart, die viel mehr Sauerstoffgas zu enthalten schien, als die atmosphärische Luft und als die Gasarten, welche ich durch ähnliche Behandlung, aus Fluß- und Quellwasser erhielt.

Wenn man die atmosphärische Luft, ohne Hitze anzuwenden, nach Berthollets Methode, der Einwirkung des Phosphors aussetzt, so wird ihr Volumen um 0,20 vermindert, d. h. der Phosphor entzieht dem Stickstoff auf hundert Theile atmosphärische Luft, zwanzig Theile Sauerstoff.

Die aus Seinenwasser erhaltene Luft, gab bei

der Untersuchung mit eben diesem Eudiometer, dieselbe Verminderung.

Die aus dem Regenwasser erhaltene Luft hingegen wurde durch den Phosphor in der Kälte, um 0,32 bis 0,40 vermindert, 0,35 ist die Mittelzahl von einer großen Anzahl von Versuchen: hieraus erhellt, daß die aus dem frischgefallenen Regenwasser erhaltene Luft mehr Sauerstoffgas enthalte, als die atmosphärische Luft, und als die, welche in andern Wässern eingemengt ist.

Da sich also das Regenwasser von andern Wässern dadurch unterscheidet, daß es mehr Sauerstoff enthält, und da der Sauerstoff nach Ingenhouß und Senebiers Versuchen auf das Keimen und auf den Wachsthum der Pflanzen einen so wichtigen Einfluß hat, so ist es sehr natürlich, es dem Sauerstoff zuzuschreiben, daß sich das Regenwasser zu den Gewächsen anders verhält, als andere Wässer, womit man sie begießt.

VI.

U e b e r d i e B e r e i t u n g

der

C h e s t e r - K ä s e .

Der Käse ist ein so merkwürdiges Kunstprodukt der Landwirthschaft, daß man billig auf seine zweck

mäßigste Bereitungsart mehr Rücksicht nehmen sollte, als wenigstens in manchen Gegenden wirklich geschieht. Er gehört zu den Speisen, welche sowohl die Reichsten und Vornehmsten als die Ärmsten im Volke mit Appetit genießen, und zwar nicht bloß zu ihrer Sättigung, sondern auch um den Geschmack ihrer Getränke zu erhöhen und ihre Verdauung zu befördern. Man genießt ihn überdies nicht roh, sondern bedient sich desselben auch bei der Bereitung anderer Gerichte, als einer schmackhaften Ingredienz, und nur durch seine oft zu sehr vernachlässigte Bereitung und Wartung, sinkt er zuweilen zu einem ekelhaften Nahrungsmittel und zu einer ärmlichen Kost hinab.

Die Grafschaft Chester in England ist eine von den Gegenden, wo man dieses Nahrungsmittel mit der größten Vorsicht und Sorgfalt bereitet, und wo es deshalb auch zu dem Range eines wahren Leckerbissens erhoben wird. Die daselbst übliche Bereitungsart desselben ist folgende:

Man sorgt zuerst für eine hinlängliche Anzahl Kälbermagen. Sobald diese ganz frisch vom Schlächter ankommen, reinigt man sie von dem anhängenden Magensaft, Schleim und andern Unreinigkeiten, indem man sie entweder schüttelt oder auch wohl ein wenig abwäscht. Hierauf werden sie fast ganz mit Salz angefüllt. Man bestreut sodann den Boden eines etwas breiten Topfes mit Salz, und breitet die Magen darauf aus, so daß allemal drei neben einander zu liegen kommen. Jede solche Schicht wird mit Salz bestreut, und wenn man eine hinlängliche Menge

in den Topf gelegt hat, so füllt man endlich den noch übrigen Raum auch mit Salz an, und bedeckt das Ganze mit einer Schüssel oder einer Schieferplatte, um es an einen kühlen Ort zu setzen, und es bis zu der Zeit im folgenden Jahre, wo diese Käse bereitet werden, aufzuheben.

Wenn nun diese Zeit gekommen ist, so nimmt man die Wagen alle auf einmal aus dem Topfe, läßt ihre Salzlake abtröpfeln und breitet sie auf einen Tisch aus, wo man sie auf jeder Seite mit feinem Salze bestreut, und mit einer Teigrolle darüber hinwalzt, wodurch das Salz eingedrückt wird. Man sticht hierauf ein dünnes Stückchen Holz durch jeden Wagen, um ihn die Zeit über auseinander zu halten, wo er aufgehängt und getrocknet wird.

Nach Beendigung dieser Operation nimmt man die Wagen und legt sie in ein oder mehrere offene Gefäße, worin man für jeden Wagen 3 Pinten reines Wasser gießt. Nach Verlauf von 24 Stunden nimmt man sie heraus, um sie in andere Gefäße zu legen, gießt für jeden 1 Pinte frisches Wasser auf, und läßt sie abermals 24 Stunden darinn. Wenn man die Wagen zum andernmal aus dem Wasser nimmt, so schüttelt man sie sanft mit der Hand im Wasser, und dann sind sie vollkommen zubereitet.

Die beiden Aufgüsse selbst mischt man nachdem die Wagen herausgenommen worden untereinander, und seihet sie durch ein zartes leinenes Tuch. In das Durchgegangene wirft man so viel Salz, daß nicht alles darin aufgelöst werden kann, und folglich noch etwas davon

auf dem Boden sichtbar bleibt. Am nächsten und jeden folgenden Tag den Sommer über, nimmt man den aufstoßenden Schaum ab; und weil beständig etwas unaufgelöstes Salz auf dem Boden bleiben muß, und das bereits aufgelöste sich oben zum Theil wieder krystallisirt und mit dem Schaum hinweggenommen wird, so ist nöthig, daß man von Zeit zu Zeit wieder neues hinzusetzt. Eine halbe Pinte von dieser Flüssigkeit ist für 60 Pfund Käse hinreichend; es ist aber durchaus nöthig, so oft man etwas von derselben zum Gebrauch nehmen will, allemal vorher die ganze Masse umzurühren.

Um dem Chester-Käse die gewöhnliche Farbe zu geben, bedient man sich am besten der spanischen Annotta dazu. Seitdem aber dieses Färben allgemein Mode geworden ist, pflegt man diesen Farbestoff immer zu verfälschen. Von der ächten spanischen Annotta braucht man nicht mehr als $\frac{1}{2}$ Unze zu 60 Pfund Käse. Man muß aber auch alsdann etwas mehr Farbe nehmen, wenn man zu viel Rahm von der Milch genommen hat, um Butter daraus zu schlagen, weil immer mehr Farbestoff erforderlich wird, je magerer der Käse ist. Die Anwendung der Annotta besteht darinn, daß man die erforderliche Menge in einen leinenen Lappen thut und denselben gut zubindet. Diese Leinwand legt man sodann in $\frac{1}{2}$ Pinte warmes Wasser, und läßt sie die ganze Nacht hindurch darinn liegen. Die davon entstandene Infusion gießt man des Morgens in den Milchständer, in welchem sich die Milch mit ihrer Infusion das Laab befindet. Man taucht auch alsdenn

das Beutelchen in die Milch, und reibt es so lange gegen die flache Hand, als noch Farbe herausgeht.

Auf die Behandlung der Milch, um sie zum Gerinnen zu bringen, so wie auf ihre natürliche Beschaffenheit selbst, kommt ungemein viel an; auch steht die Menge und Stärke des zur Gerinnung genommenen Laabs in genauen Verhältniß mit der Zeit, welche zur Verfertigung des Käses erforderlich ist; nicht minder auch mit Beschaffenheit der Luft und der Wärme der Milch. Es scheint, daß man es besonders in Absicht des letzten Punktes sehr genau nehmen müsse; inzwischen haben die Milchweiber zu Chester kein anderes Wärmemaas als das Gefühl ihrer Fingerspitzen. Wenn nun des Abends etwa 20 Kühe gemolken werden, so bleibt die Milch über Nacht an einem kühlen Orte stehen, und um 6 Uhr Morgens, im Sommer, wird der Rahm sorgfältig abgenommen, wobei vorher auch aller Schaum entfernt werden muß, der wohl 1 ganze Pinte betragen kann. Dieser Theil, der nicht zum Käse taugt, wird ins Buttersaß gethan, und der übrige Rahm in einen Kessel geschüttet. Inmittelst nun die Hausmutter mit diesen Verrichtungen beschäftigt ist, werden die Kühe wieder von den Mägden gemolken, welche aber vorher unter einer zur Hälfte mit Wasser angefüllten Ofenblase Feuer angemacht haben. So wie nun alle Milch vom vorigen Abend abgeschäumt ist, wird sie bis auf $\frac{3}{4}$ eines Kessels oder 3 bis 4 Gallonen, sämmtlich in das Gefäß gebracht, worin sie gerinnen soll, und die zurückgelassene unmittelbar unter das im Ofen befindliche Wasser ge-

gossen, wo sie stark erhitzt wird. Ist dies geschehen, so wird wieder die Hälfte hiervon in das Gerinnungsgefäß geschüttet, und die andere Hälfte wird unter den Rahm gegossen, welchen man wie vorhin erwähnt worden, in einem besondern Kessel aufgehoben hatte. Durch dieses Mittel wird der Rahm geläutert, und löst sich zu einer ganz gleichartigen Flüssigkeit auf, und in diesem Zustande gießt man ihn ebenfalls in das Gerinnungsgefäß, wozu aber auch vorher mehrere Aesche von der Morgenmilch, und zuweilen der ganze Vorrath derselben gegossen worden; es muß aber bei diesem Eingießen jede Luftblase sorgfältig weggenommen werden.

Jetzt bringt man auch in das nämliche Gefäß das Laab und die färbende Flüssigkeit, rührt alles wohl durch einander, bedeckt sodann das Gefäß mit einem hölzernen Deckel, und breitet über denselben ein sauberes leinenes Tuch. Die zur Gerinnung erforderliche Zeit beträgt etwa anderthalb Stunden; während dieser Zeit sieht man fleißig nach, wie das Werk von statten geht: denn wenn der Rahm in die Höhe kommt, ehe die Milch dick wird, wie oft zu geschehen pflegt, so muß das Umrühren der ganzen Masse von neuem vorgenommen, und dieses überhaupt so oft wiederholt werden, als vor der Gerinnung der Rahm in die Höhe geht. Durch etwas starke Schläge mit einem Stock von aussen an das Gefäß, pflegt man die Gerinnung zu beschleunigen, wenn sie etwa zu langsam von statten gehen sollte. Fände es sich, daß die Milch etwa zu kalt in das Gefäß gegossen, und dadurch die

Gerinnung verzögert worden wäre, so wird etwas warme Milch oder Wasser nachgegossen, auch kann man einen Kessel mit heißem Wasser zum Theil in die Milch halten, und ihr dadurch den nöthigen Wärmegrad verschaffen. Dies alles aber muß vor dem Anfange der Gerinnung geschehen, denn wenn auch nur eine unvollkommene Coagulation bereits vorhanden wäre, so würde jenes Verfahren die Folge haben, daß sich ein Theil des Rahms in Molken verwandelte, welches ein wahrer Verlust wäre; eben so muß es auch vor dem Anfang des Gesehens geschehen, wenn mehreres Laab zugesetzt werden soll, da man dessen anfangs etwa nicht genug genommen hätte. Wäre im Gegentheil die Milch zu warm ins Gefäß gekommen, so muß man die entgegengesetzten Maaßregeln mit eben der Vorsicht nehmen. Die allgemeine Methode ist übrigens die, daß man die Operation in ihrem freyen Gange läßt, bis man die erste Portion Molken abgelassen hat. Diese Portion läßt man abkühlen und gießt sie dann wieder in das Gefäß, um die gerinnende Milch dadurch gleichfalls abzukühlen. Wenn sich der Käse oder die Molken zu geschwind bilden, weil man entweder die Milch zu warm eingegossen und zu viel Laab genommen hat, so wird die Masse härter werden, als wenn das Gegentheil statt gefunden hat. Im letztern Fall ist die Masse zu weich, und um diesen Fehler zu verbessern, erhitzt man einen Theil der erhaltenen Molken und gießt sie in die Terrine, wo alsdann nach anderthalb Stunden, wenn alles gut geht, die Coagulation statt haben wird. Man bestimmt den gehörigen

Punkt, indem man mit dem Rücken der Hand sanft auf die Masse drückt.

Bei einer zu derben Masse, welche, wie erwähnt worden, durch allzuwarmes Einschütten der Milch entsteht, macht man mit einem gewöhnlichen Messer so tiefe Einschnitte, als die Klinge breit ist, und durchkreuzt selbige durch neue Einschnitte unter rechten Winkeln, wo die Zwischenräume in beiden Fällen etwa 1 Zoll betragen. Die Molken, welche sich auf diesen Einschnitten zeigen, haben eine schöne blaßgrüne Farbe. Die Käsemacherin bricht nebst zwei Gehülfsinnen alsdann die Masse in mehrere Stücke, indem sie die Hände in die Terrine steckt, und wo noch ein hartes Stückchen sich bemerken läßt, wird es zwischen den Fingern klar gerieben, welche Operation ungefähr 40 Minuten dauert. Man bedeckt hierauf diese Masse eine halbe Stunde lang mit einem leinenen Tuche, bis sie sich gesetzt hat. Wäre aber im Gegentheil anfangs die Milch zu kalt eingegossen gewesen, so wird die Masse weich seyn, und die Molken werden statt grün auszusehen, ein milchigtes Ansehen haben, und in diesem Fall muß die Käsemacherin statt der Einschnitte mit dem Messer, ein bis zwei Zoll tiefe Eindrücke in die Masse machen und heiße Gefäße hineinbringen, die Masse selbst aber so lange umwenden, bis alle Theile vom erhitzten Gefäße berührt worden sind. Hierauf wird diese Masse auf ähnliche Art, aber mit mehrerer Vorsicht durchgerieben: man braucht auch jetzt mehr Zeit zum Durcharbeiten als im vorigen Fall, wo die Milch zu warm war. Uebrigens läßt man sie nach dem

Durch

Durchreiben eben so setzen wie im vorigen Falle. Nach Verlauf von einer halben Stunde läßt man so viel Molken in die Kessel, als ohne Wegnahme des käsigten Stoffes selbst, möglich ist. Man theilt hierauf den Boden des Gefäßes mittelst einer halbkreisförmigen Scheidewand, die nicht ganz genau anschließt, in zwei Theile, und bringt die ganze Käsemasse auf die eine Seite allein und belegt sie oben mit einem Brette, welches mit einem Gewicht von 50 Pfund belastet ist. Durch diesen Druck werden die Molken herausgetrieben, sammeln sich auf der leergelassenen Seite, und werden da in den Kessel gelassen. Sollte durch diesen Druck etwas von der Masse mit herüber gegangen seyn, so sammelt man sie mit einem Messer und bringt sie wieder unter das belastete Brett, wo sie von neuem gepreßt wird. Dieses Verfahren wiederholt man noch zweimal, und läßt die ausgetretenen Molken jedesmal in die Kessel ablaufen. Hierauf wird die ganze Masse mehrmals umgewendet, so daß das oberste zu unterst, und das unterste zu oberst kommt, und bringt sie in die andere vorher ledig gelassene Hälfte des Gefäßes, wo man sie aufs neue schneidet und preßt. Nach diesem wird dann das Brett mit dem Gewicht abgenommen, und die Masse in mehrere Stücke von 8 bis 9 Quadratollen auf der Fläche, zerschnitten, auf einander gethürmt, von neuem mit dem Brette belegt und gepreßt. Dieses Zerschneiden, Aufthürmen und Pressen wird so lange wiederholt als noch Molken abtröpfeln. Es versteht sich, daß, je sorgfältiger man bei diesen Operationen verfährt, desto vollkommener die

Absonderung der Molken von der Käsemasse bewirkt wird.

Wenn dies alles geschehen ist, wird die Masse in einem Kessel zerrieben; man zerschneidet sie in drei gleiche Theile. Einen davon thut man in einen Kessel, und zwei Weibspersonen zerreiben ihn darinn recht fein. Noch vorher, wenn die Reibung nur gröblich geschehen ist, wirft man eine starke Hand voll Salz hinein, die alsdann beim weitem Verfolg auf das innigste mit der Masse vermischt wird. Sobald nun diese Arbeit beendigt ist, wird die Masse in einen Korb gethan, welchen man über das vorher gebrauchte Gefäß setzt. Im Korbe befindet sich ein grobes leinenes Tuch. Die zweite und dritte Portion der Käsemasse wird auf die nämliche Art behandelt, und dann ebenfalls in den Korb gebracht. Auch hier hängt die längere oder kürzere Dauer der Arbeit von der mehrern oder mindern Wärme ab, welche die Milch beim Eingießen gehabt hat. Niemals aber dauert sie über eine halbe Stunde.

So wie nun die käsigte Masse wohl durchgerieben, in die Körbe gebracht worden ist, häuft man sie in Form eines Kegels oder einer Pyramide auf, um sie vor dem Umfallen zu bewahren. Oberhalb werden die 4 Zipfel des Tuchs, womit der Korb ausgelegt ist, zusammengefaßt und 3 Weiber legen ihre Hände auf den Kegel und pressen ihn in horizontaler Richtung, zwar ohne Stöße aber mit einiger Gewalt. So wie sich nun die Masse noch stark anhängt, schlägt man einen von den Tuchzipfeln über die Spitze des Kegels

und legt ein kleines viereckiges Brettchen darüber, welches man mit einem halben Centner Gewicht beschwert. Hierauf sticht man mehrere eiserne Spießchen in den Kegel, welche durch die Seitenlöcher des Korbes hineingebracht werden. Die Weiber sorgen alsdann dafür, daß die Spießchen bei der Wirkung des Drucks herausgezogen, und wieder frisch eingestochen werden, auch bringen sie die von der Pressung etwa ausgetretene Masse wieder an ihre vorige Stelle. Dieses Geschäft wird so lange fortgesetzt, bis die Molken, die anfangs sehr häufig abfließen, nur noch in einzelnen Tropfen herunter fallen. Jetzt wird das Gewicht nebst den Spießchen weggenommen, und eine Frau hält die Zipfel des Tuchs, inmittelst die andern die Masse bis auf die halbe Tiefe des Korbes so fein durchreiben, als es ihnen nur möglich ist. Sobald nun dieser obere Theil der Masse hinlänglich durchgearbeitet ist, so belastet man ihn wieder mit einem Gewicht und steckt die Spießchen wieder hinein wie zuvor; die Molken werden wieder anfangen sehr häufig zu fließen und man setzt die Operation so lange fort, als noch ein Tropfen herausgeht. Jetzt ergreifen abermals 2 Weiber die 4 Zipfel des Tuchs, man zieht die Spießchen heraus, und das dritte Weib hält den Korb, worin sich der Käse befindet, und zieht ihn davon ab. Dieser Korb wird in warmen Molken ausgewaschen. Man schlägt ein anderes reines Tuch um den Käse, und bringt ihn umgewendet wieder in den Korb; man setzt ihn wieder über das Käsegefäß, und reibt die Masse wie oben beschrieben worden, wieder bis zur

Hälfte ihrer Dicke durch einander; man belastet sie mit dem Gewicht, steckt die Spießchen ein u. s. w. und setzt die Arbeit 2, 3 bis 4 Stunden fort, so lange man noch einen einzigen Tropfen Molken aus dem Käse heraus bringen kann.

Sobald nun durch die jetzt beschriebenen Mittel keine Molken weiter heraus zu bringen sind, wird der Käse abermals umgestürzt, aus dem Korb genommen und der Korb aufs neue mit warmen Molken ausgewaschen. Das leinene Tuch, welches man jetzt nimmt, ist weit größer und feiner wie das vorherige, und man legt es so, daß der ganze Käse hineingewickelt werden kann; auch liegt derselbe weit über den Rand des Korbes hinaus. Um ihm also die Gestalt, welche er haben muß zu erhalten, legt man außerhalb des Tuchs einen 3 Zoll breiten Reifen von Holz oder Weißblech um ihn herum und bringt ihn so unter die Presse, nachdem man vorher ein glatt gehobeltes Brett auf ihn gelegt hat. Die Presse wird allmählig niedergelassen, und die Gewalt womit sie drückt, ist etwa 14 bis 1500 Pfund.

So wie der Käse unter der Presse ist, steckt man wieder eiserne Spieße von 18 bis 20 Zoll Länge hinein, welche an dem einen Ende spizig sind und am andern ein Oehr haben, der Korb und Reif sind mit Löchern versehen, wodurch die Spieße gesteckt werden, welche aber wohl 1 Zoll weit von einander abstehn. Da die Presse gegen die Mauer gestemmt ist, so kann man die Spieße zwar nur in einen Theil des Käses auf einmal hineinstecken; man sticht indessen deren so

viele ein, als man kann, läßt aber eben so viel Löcher leer als man mit Spießen besetzt hat, damit man abwechseln kann. Mit einem solchen abwechselnden Einstecken und Ausziehen fährt man fort bis gegen Morgen 6 Uhr, und je mehr man in dieser Zeit Löcher sichtet, desto besser ist es. Bei jedem Wechsel wendet man den Käse halb um unter der Presse, um auch an denjenigen Stellen die Spieße anbringen zu können, welche vorher versperrt waren. Es wird auch der Käse eine halbe Stunde nachher, wo er unter die Presse gekommen ist, im Korbe umgewendet und mit einem neuen saubern Tuche umgeben. Wenn man auf solche Weise den Käse zum erstenmal unter der Presse hervor nimmt, so legt man ihn in warme Molken und läßt ihn eine Stunde länger darin liegen; alsdann nimmt man ihn heraus, trocknet ihn ab und legt ihn, sobald er kalt geworden, wieder unter die Presse. Dieß thut man um die Rinde hart zu machen, wodurch er sich besser hält. Um 6 Uhr Abends wendet man den Käse abermals im Korbe um, und umgiebt ihn mit einem neuen saubern Tuche. Eben dieß wird den andern Morgen um 6 Uhr wiederholt und die Spieße legt man bei Seite. Wenn an diesem andern Morgen der Käse zur Presse bereit ist, so nimmt man die vorige hinweg, wendet ihn im Korbe, umgiebt ihn mit einem neuen Tuche und bringt ihn dann unter eine andere Presse. Um 6 Uhr Abends und um 6 Uhr Morgens wiederholt man die eben beschriebenen Operationen, und wählt zum Einschlagen die feinsten Tücher, wobei

dafür gesorgt werden muß, daß sich die Eindrücke derselben recht deutlich auf der Rinde zeigen.

Es folgt nun das Salzen des Käses: 4 bis 5 Tage nach dem man den Käse unter die Presse gebracht hat, legt man unter ihn eine feine Leinwand, die bloß zum Ausfüttern des Korbes dient und die man nicht wie bei den vorigen Operationen, oberhalb des Käses zusammenschlägt. So legt man ihn bis auf die Hälfte seines Volumens in Salzwasser, und bedeckt die obere Fläche desselben ebenfalls mit Salz. In diesem Zustande bleibt er 3 Tage liegen; jeden Tag wird er umgewendet, und jedesmal wird die obere Fläche wohl mit Salz bestreut; auch wird bei jeder Operation das Leinzeug zweimal gewechselt. Es wird hierauf der Käse aus dem Korbe genommen und in einen Reif von Holz gelegt, dessen Höhe der Dicke des Käses beinahe gleich kommt. Man legt ihn alsdann auf eine Schicht Salz, wo er 8 Tage liegen bleibt, indem man immer die Oberfläche mit Salz wohl bedeckt hält und ihn jeden Tag umwendet. Der Käse wird alsdann in laulichem Wasser abgewaschen, mit einem Tuche abgewischt und 7 Tage lang getrocknet. Darauf wird er abermals mit warmen Wasser mittelst eines Pinsels gewaschen und mit einem leinenen Tuche abgetrocknet. Zwei Stunden nach dieser letzten Operation bestreicht man ihn von allen Seiten mit ungefähr 2 Unzen frischer Butter und legt ihn an den wärmsten Ort in der Käsekammer. In den 7 ersten Tagen wird der Käse täglich stark geschabt und mit frischer Butter bestrichen. In der Folge läßt man

oben und unten einen kreisförmigen Raum von 4 bis 5 Zoll im Durchmesser, der nicht geschabt wird; den Käse wendet man täglich einmal um, und schabt ihn an den übrigen Stellen 3mal wöchentlich im Sommer und 2mal im Winter. Wenn man die Rinde oft reinigen wollte, so würde man des Schabens ganz überhoben seyn können. In einem warmen Zimmer würde man auch die Erhebung der Rinde am leichtesten verhüten. Die Käsekammern werden gewöhnlich über den Kuhställen angelegt, um dadurch den Grad von gemäßigter Wärme zu erhalten, der für das Reifwerden der Käse so wesentlich ist. Die beste Bedekung einer solchen Kammer ist ein Strohdach, welches die Wärme am besten erhält. Ehe man die Käse in die Kammer bringt, wird auf dem Boden eine Streu von gutem Stroh oder noch besser von Grummet gemacht, weil sich sonst die Knoten von Stroh leicht in die Rinde vom Käse eindrücken könnten.

VII.

Eine Beobachtung über das Entstehen des holländischen Torfs.

(Vom Herrn von Marum zu Harlem.)

Seitdem man durch eine genauere Untersuchung des Torfs der Moorgründe sich überzeugt hat, daß

dieser aus zerstörten Stengeln, Blättern, Wurzeln und andern Pflanzentheilen besteht, und daß die holländischen Torfbrüche, (und so auch die in andern Ländern,) nach ihrer Lage und ihrem Vorkommen in mehreren Schichten in hochliegenden Morästen zu urtheilen, nicht durch Wasserfluthen dahin geschwemmt seyn können, sondern sich noch an der Stelle befinden, wo sie entstanden sind; ist häufig die Frage gewesen, aus welcher Pflanze denn eigentlich der Torf entstehe. Zufällig habe ich im Jahre 1789 eine Beobachtung gemacht, die mir über diese Frage viel Licht zu verbreiten scheint. Zum mindesten lernen wir durch sie einige Pflanzen kennen, aus welchen Torf in sehr kurzer Zeit erwachsen kann.

In einem Garten unweit Harlem hatte ich 1784 ein kleines 10 Fuß tiefes Bassin graben lassen, um darin chinesische Goldfische zu halten. Der Boden war hier nicht weniger als morastig, hatte lange Zeit über 5 Fuß tief zur Kultur von Pflanzen gedient, und bestand zu unterst aus bläulichem Sande. Die Wände dieses Bassins wurden, um Festigkeit zu erhalten, rings um mit Holz bekleidet.

Schon im Jahre 1786 merkte ich, daß das Bassin viel an Tiefe verloren hatte, ohne den Grund auffinden zu können. Ich nahm darin im Anfange einige Wasserpflanzen wahr, die sich sehr schnell vermehrten, und es oft so ausfüllten, daß ich sie mußte wegnehmen lassen, um den Fischen mehr Raum zu verschaffen und sie sichtbar zu machen. Diese Pflanzen wurden immer

zahlreicher, und zugleich verminderte sich die Tiefe des Bassins immer mehr.

Im Jahr 1789 wurde mein Garten durch eine Springfluth überschwemmt, die so viel Schlamm in das Bassin spülte, daß ich mich genöthigt sahe, es ausschöpfen und von Schlamm reinigen zu lassen. Ich hatte den Arbeitern befohlen, es ja bis auf den Grund zu reinigen, und war daher nicht wenig verwundert, als sie fertig waren, das Bassin nur 6 Fuß tief zu finden. Sie behaupteten, es könne nicht tiefer gewesen seyn, weil sie bis auf den festen Boden gekommen wären; da ich aber bestimmt das Gegentheil wußte, so wies ich sie an, es weiter auszugraben, bis sie auf den bläulichten Sand gekommen seyn würden, der den Boden des Bassins ausmache. Kaum hatten sie diese Arbeit angefangen, so merkte ich, daß sich eine vier Fuß mächtige Lage Torf in dem Bassin gebildet haben müsse. Getrocknet brennte dieser Torf wie anderer und gab dieselben Kohlen. Ich zeigte ihn mehreren, die Kenntniß vom Torfwesen hatten.

Dieses wirklich bewundernswürdige Ereigniß verdient um so mehr Aufmerksamkeit, als ich zugleich Gelegenheit gehabt habe, zu bemerken, aus welchen Pflanzen dieser Torf entstanden war. Während der ganzen Zeit, daß der Torf sich im Bassin anhäuften, habe ich darin fast gar keine andere Pflanze wahrgenommen, als die lange Bach-Conferve (*Conferva rivularis*) und den Wasserfederball (*Myriophyllum spicatum*). Zwar standen einige andere Pflanzen am Rande des Bassins, doch nur in so geringer Menge, daß sie nur äußerst

wenig zur Bildung der Torflage können beigetragen haben.

Nachdem das Bassin gereinigt und wieder ausgegraben ist, habe ich darin keine Bach-Conferve weiter wahrgenommen; dagegen nahm das *Myriophyllum spicatum* darin so überhand, daß ich es mehrmahls in einem Jahre mußte fortnehmen lassen. Auch jetzt nahm zwar die Tiefe des Bassins ab, doch nicht so schnell wie das erste mal. Begierig zu wissen, ob sich etwa aufs Neue wieder Torf gebildet habe, ließ ich das Bassin im Jahre 1795 ausschöpfen; es enthielt aber keinen Torf, sondern nur Schlamm, welcher in allem vollkommen dem gleich, der sich gewöhnlich in stehenden Gewässern aus vermodernden Wasserpflanzen bildet.

Diese Beobachtung, verglichen mit der vorigen, zeigt uns, daß die Conferve die Hauptpflanze ist, aus der der Torf, der sich in stehenden Gewässern bildet, entsteht. Fragt man, was wohl die Conferve geschickter als andere Pflanzen machen dürfte, den Torf zu erzeugen, so scheint mir dieses zum Theil davon abzuhängen, daß diese Conferve nicht leicht fault, wie das die Beobachtungen des Botanikers Meese und anderer beweisen. Es scheint überdies, die Conferve werde gegen den Herbst specifisch schwerer, daher sie sich in dem Wasser zu Boden senkt, und zugleich die andern Wasserpflanzen, zwischen denen sie sich befindet, mit hinab ziehet. Endlich läßt sich aus meinen beiden Beobachtungen schließen, daß die Conferve die Eigenschaft habe, auch die andern Pflanzen, welche sie umgiebt, zum Theil gegen die Verwesung zu schützen; denn das

Myriophyllum spicatum war im ersten Falle erhalten, im andern aber, als die Conserve nicht mehr mit demselben wuchs, verwest.

Noch eine Eigenschaft, welche die Conserve zur Bildung so schnell wachsenden Torfs vorzüglich geschikt macht, ist die außerordentliche Schnelligkeit, mit der sie, nach *Vauchers* Beobachtung, sich durch die von ihm bemerkten samendähnlichen Körnchen fortpflanzt. Die von einer einfachen fadenförmigen Graben-Conserve aufgesammelten, dem bloßen Auge kaum sichtbaren Körnchen hatten sich schon innerhalb dreier Monate zu Pflanzen entwickelt, die selbst mit reifen Körnchen versehen waren, so daß in einem Bassin, welches innerhalb mit Wasser versehen ist, jährlich 2 bis 3 Generationen dieser Conserve zum Vorschein kommen könnten. Erst wuchs aus dem Körnchen ein feiner Faden hervor; bald verschlangen sich viele solcher einfacher Fäden zu einem kleinen grünen, kaum sichtbaren, auf dem Wasser schwimmenden Flöckchen, aber schon 8 Wochen nach dem Keimen erfüllte ein solches Flöckchen die Hälfte eines 10 Zoll hohen und 8 Zoll weiten Glases.

(*Vauchers* Memoire sur les graines des conferves Journ. de Phys. T. 9. p. 344. sq.) *Vaucher* giebt diese Conserve für die *Conferva fontanalis* aus, doch ist es nicht die, welche *Linne* mit diesem Namen bezeichnet.

VIII.

Einige Beobachtungen

über

die außerordentlich lange dauernde vegetabilische
Lebenskraft verschiedener Saamenarten
in der Erde.

(Vom Herrn Prediger Heim zu Gumpelstädt.)

1) Vor 26 Jahren fand ich diesseits der Werra
Brücke bei Salzungen nahe am Ufer des Flusses,
den schon seit mehreren Jahren in hiesiger Gegend ver-
geblich gesuchten Bau (*Reseda luteola*). Es waren
etwa 3 bis 4 Pflanzen, die sich im folgenden Jahre
bis auf 20 vermehrten. Da ich den Sommer darauf
wieder einige Exemplare von dieser Pflanze in meine
Sammlung holen wollte, fand ich, daß die Austragung
des Flusses an dieser Stelle ungefähr einen Schuh
hoch Sand und Schlamm abgesetzt und dadurch dieses
Gewächs so bedeckt hatte, daß dessen ausgefallener
Saame nicht wieder keimen und empor kommen können.
Nun fand ich in den folgenden 18 Jahren diese Pflanz-
ze nicht mehr in hiesiger Gegend. Vor einigen Jah-
ren wurde zur Erhöhung eines nicht weit davon gele-
genen Fußsteiges dieser aufgesetzte Sand und Schlamm
abgetragen und einige Monate hernach kam dieser
Bau auf den entblößten Stellen wieder zum Vor-
schein. Hier hatten also die Saamenkörner dieser

Pflanze über 18 Jahre in der Erde gelegen, ohne ihre Lebenskraft zu verlieren. Eine noch weit merkwürdigere Beobachtung über die Kraft des Saamens dieser Pflanze machte der Rath Schmidt, dormaliger Instruktor der Herzoglichen Kinder in Meiningen, bei Gelegenheit der Demolirung der Festungswälle um die Stadt Bückeburg in Westphalen. Den Sommer darauf, als die Wälle abgetragen und die untere Erde auf die Oberfläche gekommen war, stand dieser Bau überall in außerordentlicher Dichtigkeit auf der neuen Ebene. Der Saame dieses Gewächses hatte also seit Errichtung dieser Wälle, wohl mehrere hundert Jahre, in der Tiefe der Erde gelegen, ohne seine Entwicklungskraft zu verlieren.

2) Da ich vor 30 Jahren die zur hiesigen Pfarrey gehörigen Aecker zu verbessern den Anfang machte, fand ich zu meiner großen Bestürzung, daß auf dem einen Aecker, die Schlucht genannt, das so schädliche und in mehrern Ländern der Pest gleich geachtete Unkraut, die Wucherblume (*Chrysanthemum segetum*) in großer Menge stand. Meine Verlegenheit war um desto größer, da die Pflanzen weder auf meinen übrigen Aeckern, noch in der ganzen Dorfsflur, auch nicht in den benachbarten Fluren gefunden wurde. Welche Gefahr für mich, für alle Bauern des Dorfs, und für alle diejenigen, welche Hafer von mir kaufen, dachte ich, wenn durch meine Schuld dieses schädliche Unkraut, welches angeblich so sehr wuchern und ganze Dorfschaften in die äußerste Armuth versetzen soll,

weiter um sich greifen dürfte. Ich war daher in den ersten Jahren mit dem Hafer, der auf dieser Stelle gebant wurde, so wie mit dem darauf gewonnenen Stroh bis zur Aengstlichkeit behutsam. Der Acker trug nach vorhergegangener Brache nichts als Winterroggen, worin dieses Unkraut nicht fortkam und den Sommer darauf Hafer, der nur eine kümmerliche Erndte lieferte, indem die Bucherblume alle die durch den Winterroggen zurückgebliebene Kraft an sich sog. Dieses Unkraut stand indessen nicht auf dem ganzen Acker, sondern auf dem niedrigsten Theile einer sehr flachen Vertiefung, die in vorigen Zeiten dem Ablauf der durch Thauwetter und Gewitterregen entstandenen Wasser zu Schlucht gedient hatte. Da ich alle meine Aecker in so fern in der schlechtesten Beschaffenheit antraf, daß ich fast überall kaum einen halben Zoll tief pflügen durfte, ohne den sogenannten bösen Lehm, eine zum Ackerbau ganz untauchliche gelbe etwas eisen-schüssige thonartige Erde auf die Oberfläche des Ackers zu bringen, die bei dem damaligen eingeschränkten Dünger in meiner Oekonomie kaum nach 10 Jahren erst zu bändigen war, so nahm ich zuvörderst meine Zuflucht zum Kleebau. Ich ließ den Klee 3 Jahre hintereinander auf der Stelle stehen und in jedem Herbst mit Mist überdecken. Die Kleeerndte waren, besonders in den beiden ersten Jahren, ganz unbedeutend; im dritten Jahre gab es zwar der Kleestöcke weniger, doch standen diese frecher und lieferten im Verhältniß der beiden vorhergehenden Jahre eine bessere Erndte. Im Herbst des dritten Jahres wurden die

etwas höher stehenden, gebliebenen Kleeftoppeln stark mit Mist überzogen und über einen halben Schuh tief in den sogenannten bösen Lehm hineingepflügt, wo alles den folgenden Winter durch abwechselnden Frost und Feuchtigkeit gehörig verrottete. Im folgenden Frühjahr ließ ich darauf zweimal eggen und zweimal pflügen, wo ich einen ganz guten, fruchtbaren und zur Gerstensaar schicklichen Boden hatte, auf dem die Gerste das 12te Korn lieferte. So hatte ich nach Verlauf mehrerer Jahre meine sämtlichen Pfarräcker und auch diese Vertiefung auf dem Schluchacker gebessert, und die Wucherblume blieb aus. Etwa 15 Jahre nachher, da ich eben einige Tage vorher diesen Acker auf das beste bestellt und mit Gerste hatte besäen lassen, nahm ein starker Gewitterregen alle durch die vorhin angegebene Vorrichtung gewonnene Erde in der bemerkten Schlucht weg, so, daß in dem ganzen Umfang derselben der vorige alte sogenannte böse Lehm wieder zu Tage lag. Zum Glück war die weggespülte gute Erde auf eine darunter liegende, mir ebenfalls gehörende, sehr magere nasse und zum Theil sumpfige Wiese geführt worden, durch deren bessern Ertrag ich in der Folge für den Verlust schadlos gehalten wurde, den ich am Acker erlitten hatte. Nun fand sich auch zugleich an den nämlichen alten Stellen die Wucherblume wieder häufig und desto mehr an den Flecken wieder ein, wo der böse Lehm am sichtbarsten geworden war. Da ich in der Folge die erste Vorrichtung mit dem Kleebau wieder vornahm, wobei mich nun meine übrigen ökonomischen Einrichtungen stärker als im An-

fang untersüßten, so verlor sich auch nach und nach die Bucherblume wieder. Hier ist es mir nur jetzt um die Bemerkung zu thun, daß der Saame dieser Pflanze die ganze Zeit über und vermuthlich noch länger in dem bösen Lehm unthätig gelegen hat, ohne seine Entwicklungskraft zu verlieren. Uebrigens fiel es mir auf, daß sich dieses Unkraut weder auf dem daran liegenden bessern Theile dieses Ackers, noch auf meinen übrigen Aeckern, eben so wenig als auf andern Stellen der hiesigen Flurmarkung ausbreitete, ob ich gleich schon länger als seit 20 Jahren nicht die geringste Vorsicht dagegen anwende, oder in meinem Saatkorn an Gerste und Hafer den geringsten Unterschied deswegen mache. Ja ich habe sogar bisweilen absichtlich den Versuch gemacht, den Saamen davon im Herbst, wo ihn die Natur ausfallen läßt, auf andere, zwar genau bemerkte Stellen, meiner übrigen Aecker zu streuen, mich freilich in der übrigen Behandlung derselben nicht daran gekehrt, aber noch nie habe ich die Bucherblume an irgend einer andern Stelle außer der eben bemerkten angetroffen.

3) Im Sommer 1800 versicherte mich der Rath Schmidt, mein vieljähriger Freund, der damals mit den herzoglichen Prinzessinnen, deren Instruktor er ist, auf dem Altenstein war, daß er meiner vorigen Behauptung, als ob der stinkende Nipau (*Crepis foetida*) in hiesiger Gegend nicht wachse, unerachtet diese Pflanze ganz nahe über dem Altenstein gefunden habe. Er begleitete mich zugleich an Ort und Stelle, wo ich in vorigen Zeiten oft botanisirt hatte, und wo ich jetzt

zu meiner Verwunderung diese Pflanze zum erstenmal in hiesiger Gegend antraf. Sie stand in ziemlicher Menge auf einem Aufwurf, der erst das Jahr vorher war gemacht worden. Bei dem ersten Anblick derselben war ich bloß damit zufrieden, mehrere Exemplare für meine Pflanzensammlung davon abzunehmen. Erst nach einigen Wochen untersuchte ich den Standort derselben genauer und überzeugte mich, daß der Saame dieser Pflanze in einer Thonmergelschicht gelegen haben mußte, die sich hier unter einer mächtigen Kalkschicht befand. Der Aufwurf war bei Veranlassung eines ebenen und bequemeren Wegs entstanden, den man von Altenstein aus quer durch einen abhängenden Acker nach der Teufelsbrücke zu gemacht hatte. Dieser abhängende sogenannte Junkersacker (der auch in der Geschichte des mittlern Zeitalters durch eine Sage merkwürdig ist, daß nämlich Ludwig der Eiserne, Landgraf in Thüringen die Edelleute seines Gebiets auf diesem Acker in Pflüge gespannt und ihn durch sie habe umackern lassen), hat unter einer sehr schwachen unbedeutenden Dammerde denjenigen Kalkstein, der bei den Geognosten der rauhe Kalk oder Höhlenkalk genannt wird, in dessen unregelmäßigen Schichtungen und Zusammenhäufungen bald hohle Stellen (Höhlen) bald Mergelerde schichten, oder nesterweise vorkommen. An der Stelle, wo der Weg über den Acker war gemacht worden, hatte man den rauhen Kalk über ein Lachter tief auf der obern Seite senkrecht durchgeschlagen, den Auswurf davon auf die untere Seite gelegt und die unter der obern Kalkschichte befindliche

Mergelerde darauf geworfen, wodurch in der Mitte ein ebener, bequemerer und jetzt mit Bäumen besetzter Weg entstanden ist. Auf dieser Mergelerde stand der stinkende Pipau. Ich wiederholte meine Untersuchungen in den folgenden Jahren und fand, daß er seinen Standort behauptete; wenigstens fand ich ihn noch nie auf der rechten höher gelegenen Seite des Weges, hingegen desto häufiger auf der linken Seite, auf der zu Tage geförderten Mergelerde. Ist der Samen dieser Pipauart wirklich nur in dieser Mergelerde befindlich gewesen, wie ich mich davon überzeugte, und wie jeder andere es an Ort und Stelle höchst wahrscheinlich finden wird, der z. B. den Gesundbrunnen auf dem Liebenstein besucht und bei dieser Veranlassung zugleich die vortrefflichen Anlagen auf dem Altenstein in Augenschein nimmt, so fragt sich, wie viele Jahrtausende wohl hier der Saame in der Tiefe der Erde unthätig gelegen haben mag, ohne seine vegetabilische Lebenskraft verlohren zu haben? Nur der Geolog, der nach Erdepochen rechnet, deren jede Jahrtausende umfaßt, mag die Zeit, wonach hier gefragt wird, etwas genauer zu bestimmen im Stande seyn, wozu aber jetzt der Raum in diesem Blatte fehlt.

Sollten mehrere Naturforscher über diese oder andere Pflanzenarten ähnliche Beobachtungen gemacht haben, so würde deren Bekanntmachung im Reichs-Anzeiger mir, und gewiß auch mehreren Lesern desselben willkommen seyn, und zur Berichtigung mancher Vorurtheile, besonders in der Landwirthschaft, Gelegenheit geben. Der Landmann macht z. B. bisweilen ähnliche

Beobachtungen, wenn er bemerkt, daß oft in 10 oder mehreren Jahren weder Trespen (*Bromus secalinus*) noch Vogelwicken (*Ervum hirsutum*) im Roggen (*Secale cereale*) vorkommen, die sich doch in einem nasen Sommer sehr häufig zeigen; eben so, wenn er Wiesentlee (*Trifolium pratense*), Wiesenwicken (*Lathyrus pratensis*) und andere nahrhafte Gewächse auf feuchten und sumpfigen Wiesen, wo sie seit Menschengedenken nie standen, alsdann häufig antrifft, wenn er die Stellen, wo sie stehen, vorher mit Asche oder mit Gyps bestreuet hatte. Da es ihm unbegreiflich vorkommt, daß der Saame dieser Gewächse eine so außerordentlich lange Zeit in der Erde unthätig gelegen und nur auf ein schickliches Vehiculum, sich zu entwickeln, gleichsam gewartet haben sollte, so nimmt er lieber zu der ungegründeten Sage seine Zuflucht, daß sich die Saamen in der Erde bisweilen umwandeln, wodurch Roggen in Trespel, Sumpfgäser in süße Gräser und Sumpfkrauter in Kleearten übergehen können.

Erfahrungen und Beobachtungen

über

die Veredlung der Baumfrüchte

(vom Herrn Rath Trefftz in Stuttgart *).

Seitdem das Pfropfen, Neugeln und Kopuliren erfunden ist, haben die Freunde des Feld- und Gartenbaues ein weites Feld, die Veredlung der rohen Natur-Früchte oder Wildlinge und Kern-Stämme zu unternehmen.

So einfach auch der Vernunftgrund ist, wodurch ursprünglich diese Veredlungen, wahrscheinlich durch ein Ungefähr in dem grauen Alterthum erfunden worden, nehmlich durch die künstliche Erzeugung mehrerer Ninkeltwüchse und durch Verengung der Durchseigungsgefäße, die Nahrungssäfte der Früchte zu verfeinern; so wenig ist doch bis jetzt auffer durch Zufall oder nothwendige Umänderungen verletzter Bäume und Aeste, in diesem wichtigen Theile der Obstbaukunde geschehen,

*) Dieser interessante Aufsatz befindet sich zwar auch schon im Taschen-Kalender für Natur- und Gartenfreunde auf das Jahr 1803. Da dieses Werkchen aber nur selten in die Hände der Landwirthe kömmt, so erscheint derselbe hier zum zweitenmal; und die gleich darauf folgenden Bemerkungen meines Freundes Wildenow über denselben, werden gewiß jedem Liebhaber der Wahrheit sehr willkommen seyn.

und selbst diese zufälligen oder nothwendig gewordenen Umänderungen und die dadurch bewirkten Veredlungen, sind auch bey der auffallendsten Veredlung der nehmlichen Obst: Sorte, nicht gehörig beobachtet, noch viel weniger aber bekannt gemacht worden.

Das Ueberpfropfen, oder die Doppelveredlung ist daher in praktischer Rücksicht und Kenntniß noch in ihrer wahren Kindheit. Hirschfeld hat solche in dem 2ten Theil, Seite 181. seiner Fruchtbaumzucht ohne eigene Versuche erwähnt, und sich dafür erklärt, hingegen hat Diel in seinem vortreflichen Buch über die Obstorangerie in Scherben, welches in der Büchersammlung jedes Natur: und Gartenfreundes sich finden sollte, Seite 106. und folg. durch praktische Versuche überzeugt, diese Verfahrungsart bey solchen Birn: Sorten empfohlen, welche sich auf Quittenstämme niemalsen unmittelbar gut vertragen, und die er deswegen unter die eigensinnige Sorten der einfachen Veredlung gesetzt hat.

Unter den Äpfeln ist bey uns der Luyke einer der allgemeinsten. Er ist von allen Sorten eine von denjenigen, welche am spätesten blühen, und daher in unserm der Frühlingsfrost: Region so sehr ausgesetzten Lande, (das sich als Abstufung der hohen südlichen Schweizer: und Tyroler Gebürge und ihrer Flöze, der württembergischen Alpen, gegen Nordosten in verschiedenen Terrassen niedersenkt;) einigen Ertrag und oft volle Erndten gewährt; wenn andere Sorten allen Fleiß und Mühe, die auf ihre Kultur verwendet worden, unbelohnt lassen.

Diese Sorte, welche auf dem Tisch wegen ihres angenehmen weinsäuerlichen, schwach himberartigen Geschmacks, nicht verachtet wird, zur Eider-Vereitung vor vielen andern den Vorzug hat, und auch in der Küche mit Beifall und Vortheil angewendet werden kann, wenn schon bey uns weniger als in andern Ländern gekochtes Obst unter die gewöhnlichen Speise-Vereitungen gehört, hat in Ansehung ihres Wohlgeschmacks solche beträchtliche Abstufungen in einem Garten und einerlei Erde, daß in mancher Gegend gewisse Bäume davon, um Pfropfreiser zu erhalten, im Frühling ordentlich geplündert und ihrer vorjährigen Schosse beraubt werden.

Diese Vorzüge waren mir zu auffallend, und unter gleichen physischen Umständen zu unerklärbar, als daß ich nicht der Sache auf den Grund zu kommen mir Mühe hätte geben sollen.

Ich untersuchte daher einen Baum, der die vorzüglichste Sorte dieser Äpfel jährlich lieferte, und fand, daß er statt auf einen Wildling, auf einen bereits veredelten Stamm gepfropft war, schon diese Doppelveredlung schien meine darüber vorher gefaßte Meinung und bereits gemachte Proben zu bestätigen. Nur wollte ich jetzt auch wissen, auf welche Gattung von Äpfeln, dieser vorzügliche Luyke überpfropft worden, und was alle Grübeleien nicht zu entdecken im Stande gewesen wäre, belehrte mich, während dem ich den Baum mit unverwandtem Auge untersuchte, ein alter Tagelöhner, der gerade wie ein Deus ex Machina herbeikam, den schönen Baum ebenfalls mit froher

Zufriedenheit betrachtete, und mir sagte: diesen Baum habe er in dem Garten gepflanzt, und daran gezweifelt, ob er was rechtes werden werde, denn er habe solchen zum 2tenmal umgepropft und zwar auf einen vorzüglichen Süßapfel, den Mäzenhätsling.

Diese Apfelsorte, welche unter dem hiesigen Provinzial-Nahmen in keiner Pomologie vorkommt, ist wahrscheinlich aus den Gegenden des Nieder-Rheins zu uns gekommen, und sein Nahme Luyker scheint aus der holländischen Sprache abzustammen, wo er Lütticher heißt, und der von Diel Cl. VII. Ordn. II. unter den kugelförmigen Plattäpfeln beschriebene Flamänder oder gestammte Rôthling, kommt in allem mit ihm überein, und scheint also um so mehr der nehmliche zu seyn, als seine hiesige Benennung dieses sein Vaterland anzeigt.

Die Veredlungen durch Pfropfen, Neugeln und Kopuliren, welches letztere nichts mehr und nichts weniger als eine Art des Pfropfens ist, geschehen nach meiner Ueberlegung demnach bloß mechanisch dadurch, daß sich die Zweige mit dem Stamm, auf welchem solche gesetzt worden, durch Ansaugen nähern und verbinden, durch diese Verbindung, da die Saftgefäße niemalen so genau auf einander passen und aufgesetzt werden können, entstehen Wulste und Ringelwüchse; die hier ausschwitzenden Säfte verdicken sich nehmlich und vermafern auf gewisse Art, der Schnitt des Stammes und des Zweigs, wie es auch in der thierischen Vegetation bey Verwundungen und Beinbrüchen geschieht, wo zuerst das Gluten oder Eiweißstoff eine gelatinöse Masse

bildet, welcher die Zwischenräume der verwundeten Theile ausfüllt und zusammenheftet.

Durch diese Ansaugung und Vermaſerung werden nothwendig die Saftgefäße enger, es erzeugen ſich in dieſen Theilen alſo auch verengte Filtrirgefäße, wodurch die aufſteigenden Nahrungsſäfte mehr ausgeſchieden, nur die feineren Stoffe zur Nahrung der aufgeſetzten Pfropfreifer abgeben können, und dadurch wird ſodann bewürkt, daß das Produkt, die Frucht, nach den Stufen ihrer öftern Veredlung, feiner und ſchmackhafter wird.

Dieſe Angabe kann jeder Natur- und Gartenfreund an jedem Wildling ſelbſt experimentiren, wenn er von dem nehmlichen Stamm einen Aſt abſchneidet, und den Stämmel mit Pfropfreisern des nehmlichen Stammes veredelt, einen oder mehrere Nefte hingegen ihre natürliche Früchte tragen läßt. Schon die erſte Veredlung wird einen merklichen Unterſchied in der Güte der Früchte zeigen; wird aber ein Theil des veredelten Aſtes abermalen abgeworfen, und mit einem Zweig der erſten veredelten Generation gepfropft, alſo hierdurch die zweite Generation auf dem nehmlichen Baum hervor gebracht; ſo werden die dadurch erhaltenen Früchte noch feiner als die der erſten Generation ſeyn, und ſo kann ein Liebhaber oder Naturforſcher in dem Fache der Obſtkunde ſich progressiv durch mehrere Generationen überzeugen:

daß die Veredlung der Baumfrüchte mechanisch durch die Handgriffe des Pfropfens und Einäugeln und die

dadurch bewürkten Ringelwüchse,
Vermaserungen in gewissem Maaße
und Verengung der Saftgefäße und
Nahrungswege geschehen.

In sofern diese Operationen eine eigentliche Kunstfertigkeit voraussetzen, unabhängig von der einfachen, der Natur nachahmenden Erzeugung der Pflanzen durch die Aussaat, und da hierdurch eine bessere Frucht hervorgebracht wird, gehört diese Verfahrensart zu der technischen Feldbaukunde, und zu den höhern und edlern Beschäftigungen des Garten- und Feldbaues.

Meinen Versuchen über den Erfolg des Doppelpfropfens unterwarf ich daher solche eßbare Baum- und Staudenfrüchte, welche zwar eine schöne Form, aber keinen angenehmen Geschmack hatten, oder sonstige unangenehme Fehler besaßen. Ich pflanzte daher eine Anzahl junger Pflaumen: Kernstämme mit der grünen Reine Claude, Quittenstämme mit der Sommer-Zuckerbirne und der Gaishirtenbirne (Rousselle de Stoucgard) Johannis: Stämme mit verschiedenen vorzüglichen Apfelsorten.

Um aber nicht zu lange warten zu müssen, meine Erfahrungen zu machen: pflanzte ich der gewöhnlichen Apriko *), welcher ein trockenes Fleisch hat, auf einen grünen Reineclauden Stamm, welcher an der Erde auf eine Kern-Pflaume veredelt war, unterhalb der Krone, wo er am Stamm einen Durchmesser von einem starken Zoll hatte; der Zweig vegetirte vortreflich,

*) *Prunus armeniaca floribus vesilibus foliis subcordatis.*

und in den ersten Jahren zu geil, so daß er mir erst im 5ten Jahre die ersten Früchte brachte.

Aber diese Früchte sind nun ganz verschieden von seinen gewöhnlichen Brüdern, das Fleisch ist so saftig als das der Reine Claude, von einem weit röthlichem Gelb und weit delikatern Geschmack. Ehe ich den Erfolg dieses Versuchs durch Früchte bestätigt sah, veranlaßte mich das üppige Wachsthum des Pfropfreeses zu einem zweiten Versuch. Die große Sanct Katharinen-Pflaume hier große gelbe Eierpflaume genannt, ist bekanntlich eine der schönsten Steinobstfrüchte in Ansehung der Größe; allein ihr Geschmack ist unangenehm, herb und säuerlich, auch löst sie sich nicht vom Stein. Um diese Fehler zu verbessern, pflropfte ich einen Zweig davon auf einen Apriko, und die nun erhaltenen ersten Früchte sind hierdurch bereits so verändert, daß sich der Stein freiwillig ablöst, und das Fleisch zart, süß, und von einem delikaten Geschmack ist, und ich werde nun die zweite Generation von dem Apriko auf eine Reine-Claude oder Aprikotée setzen, um damit weitere Versuche und Erfahrungen zu machen.

Die türkische Kirsche, *Prunus Cerasus*, ist eine Frucht von vorzüglicher Schönheit, aber an Geschmack wässerig und ohne Parfüm. Durch vorstehende Versuche aufgemuntert, pflropfte ich solche, um sie zu veredeln, auf einen Ast des nämlichen Aprikospaliers, auf dem die Katharinenpflaume sich befindet. Der Wuchs ist außerordentlich, aber heuer ist mir dieser Zweig durch Insekten im Frühling an Laub und Blüten

verdorben worden, so daß er sich bei dem zweiten Trieb kaum erholen können, und ich habe daher noch keine Früchte von ihm erhalten.

Auf diesem nämlichen Apriko ist nun auch eine Zwetschge, *prunus brunensis* Clusii, *prunus dulcis atrocaerulea*, Bauhini; *prunus fructu parvo dulci atrocaeruleo*, Tournefort, gepfropft, und die Erfolge von diesen werde ich zu seiner Zeit nachtragen.

Die Quitte, *Malus cydonia*, und zwar beide bei uns einheimische Gattungen, nämlich: *Cydonia maliformis*, foliis ovatis subtus tomentosis, pomis rotundioribus, Milleri, und *Cydonia oblonga* foliis oblongo ovatis subtus tomentosis pomis oblongis, basi productis Mill. sind um ihres häufigen Gebrauchs willen in der Küche, Konditorey und Apotheke, eine sehr schätzbare Obstgattung.

Um ihnen mehr Wohlgeschmack zu geben und zu versuchen: ob sich ihr steinigtes Fleisch nicht in ein schmelzendes umändern lasse, pflanzte und äugelte ich solche auf die Herbstbergamotte, und zwar beide oben beschriebene Millerische Sorten auf 2 Aeste eines Zwergstammes. Beide schlugen ein, und gaben mir im 3ten Jahre Früchte, welche zu Anfang Septembers reif wurden, da die natürlichen erst zu Anfang Octobers, und oft kaum in der Mitte desselben reif werden, und das Fleisch war schon in dieser ersten Veredlung weit zarter, und bis an das Kernhaus ohne die geringste Anzeige von steinigten Theilen. Ich habe es nun bis 1801 zu der dritten Veredlung auf der nämlichen Birnsorte gebracht, aber gegenwärtig nur noch

die 1te Veredlung kränklich, und die 3te ein Jahr alt, da mir der verflossene harte Winter von 1801 bis 1802, die Aeste und Zweige welche nicht unter dem Schnee verborgen waren, durch Frost ruinirt hat. Von der 3ten Generation und Veredlung habe ich schon vor einem Jahr einige Augen wieder auf einen Quittenstamm eingesezt, welche gut eingewachsen sind, und ich werde nun diese Veredlungen sowohl auf Quitten als vorzüglichem Birnsorten fortsetzen, in der Hofnung, diese Obstsorte auf dem einen oder andern Wege, oder wahrscheinlich auf beiden dadurch so zu verbessern, daß solche zum rohen Genuße tauglich wird. Würde sich aber das Fleisch nach und nach zu dem schmelzenden der Bergamotte oder Butterbirne veredeln; so würde dadurch die Quitte in Rücksicht des Geruchs und Wohlgeschmacks alle andere Baumfrüchte weit hinter sich zurück lassen.

Die Johannisbeere, *Ribes rubra, racemis glabris pendulis, foliis planiusculis*; rothe Johannisbeere mit glatten untersichhängenden Blumentrauben und ziemlich flachen Blumen; Johannistrauben, Rübselstaude, ist eine allgemein beliebte Staudenfrucht. Ihre hervorstechende Säure und etwas herber Geschmack war wenigstens meinem Gaumen nicht angenehm, und veranlaßte mich auch ihre Veredlung durch Pfropfen und Einäugeln zu unternehmen, um nach dem oben aufgestellten Grundsatz, die Verfeinerung der Säfte und größern Wohlgeschmack zu bewürken. Ich machte hierüber, ehe und bevor ich einen eigenen Garten

hatte, bey andern Versuche, welche schon in der ersten Veredlung einen merkwürdigen Unterschied zeigten, aber mehrerer Zwischenfälle wegen nicht fortgesetzt wurden. Nunmehr aber habe ich in meinem eigenen Garten bereits die 4te Veredlung, und die Verbesserung in Ansehung des Geschmacks ist so entschieden, daß selbst die beerenfressenden Sangvögel und Spazier, diese veredelte Johannisbeere vor den gewöhnlichen, aus Ausläufern oder Stiften (Stopfern, boutiiren) gezogene, bei dem Reifwerden zuerst anfallen und fressen, und man solche also, wenn man vollkommene Trauben erhalten will, dagegen mit Garnen oder andern Mitteln verwahren muß. Schade, daß mir ein ganzes Sortiment davon, ungefähr 50 Exemplarien, entwendet worden sind.

Auch die Stachelbeere, *Ribes Grossuloria ramis aculeatis petiolorum ciliis pilosis, baccis glabris et hirsutis*, und zwar die größere englische Sorte, habe ich der Veredlung durch Einäugeln unterworfen, und die dieses Jahr von der ersten Generation erhaltenen Früchte geben bereits die Anzeige, daß auch diese Staudenfrüchte hiedurch gewinnen werden.

Im verflossenen Jahre habe ich auf die Mahaleb-Kirsche *) deren Kern bekanntlich einen sehr schönen Wohlgeruch hat, eine vorzügliche spanische Weixel, die

*) *Prunus mahaleb, floribus corymbosis terminalibus foliis ovatis*, Linn.: Steinweichsel, St. Gregoriusholz.

Montmorenci, geäugelt, und bis jetzt wächst der heurige Sprosse sehr freudig und ich bin sehr begierig, ob auch der Kern dieser neuen Fruchtart wohlriechend wird, da bei Pfirsichen und Aprikosen, wenn solche auf süße Mandelstämme veredelt werden, der Kern ebenfalls metamorphosirt und in eine süße Mandel umgeändert wird.

So wenig zahlreich diese Versuche auch sind, so sind doch solche bei so verschiedenen Fruchtgattungen angewendet worden, daß daraus für den Naturforscher wichtige Resultate in Ansehung der Veränderung der Früchte in Form, Consistenz des Fleisches, des Geschmacks, der Reifzeit &c. wie auch in Rücksicht der Verwandtschaften, und welche Gattungen von Baumfrüchten sich entweder wechselseitig gutwillig auf einander veredeln lassen, oder welche eigensinnig sind, welche sich bei dieser Doppel- und Wechselveredlung lieber durch Pfropfen oder williger durch äugeln veredeln lassen, und wie hierdurch verschiedene wesentliche Fehler oder wenigstens unangenehmer Tadel einer Obstgattung, nämlich, daß sich das Fleisch nicht vom Stein ablöst, oder das Fleisch bei einer sonst schmackhaften Kernobstgattung steinigt oder sandigt ist, sehr leicht verbessert werden können, so, daß manche Obstgattung von sehr schönem Parfüm, welche jetzt noch um eines dieser Fehler willen, mit dem 3ten oder 4ten Rang in seiner Gattung vorlieb nehmen muß, in einigen Generationen zu dem ersten Rang hinaufgebracht werden kann.

So mühsam und peinigend auch diese Versuche für denjenigen sind, der solche zuerst unternimmt; so wenig sind sie es für den Nachahmer, der in Ansehung des Erfolgs schon mit der, durch Erfahrung bestätigten Ueberzeugung arbeitet, und für welchen bereits gewisse Regeln festgesetzt sind, nach welchen er seine Versuche anstellen kann, die, so einfach solche auch scheinen, doch gewöhnlich anfangs auf einem ziemlichen Unweg entdeckt werden, und das bei aller Kenntniß der physischen Gesetze aus der ganz einfachen Ursache, daß man anfangs immer nur die Hauptsache vor Augen hat, und darüber die Nebenerfordernisse und Bequemlichkeiten vernachlässiget.

Diese Regeln sind vorzüglich folgende: Wenn man eine Obstsorte durch mehrere aufeinander folgende Generationen veredeln will, und von jeder Generation bald Früchte zu sehen wünscht, um sich von der wirklichen Veredlung, wie solche stufenweise vorgeht, zu überzeugen, oder wenn, wie es ebenfalls möglich ist, die Ueberpfropfung die Erwartung auf eine gewisse Fruchtart nicht befriedigt, eine andere dafür wählen zu können; so ist die Veredlung auf Zwergstämme vorzüglich anzurathen. Gesezt man wollte die Quitte oder eine steinigste Birnart veredeln; so ist nöthig, vier bis sechs Stämme von einer schmelzenden Bergamotte oder dergleichen Sorte im Vorrath zu haben oder hintereinander zu bilden. Pfropft oder okulirt man nun im ersten Jahr einen von diesen Stämmen mit der zu veredelnden Sorte, und der Zweig oder das Auge wächst ein; so kann man von dem Pfropf-

reis im 2ten Frühling, und von dem Auge im 2ten Sommer schon so viel abnehmen um die 2te Veredlung vorzunehmen; im 3ten Jahr wird dies von der 2ten Veredlung, wenn solche einschlägt, der Fall seyn und die erste Veredlung wird Früchte zeigen, und wenn man auf diese Art vier Jahre fortfährt; so wird man im 6ten Jahr, wenn der Jahrgang anders Früchte gewährt, ein Sortiment der nämlichen Obstfrucht von der ersten, zweiten, dritten und vierten Veredlung zumal vorsehen können, und dann mit desto größerer Zuverlässigkeit über die stufenweise Veredlung der nämlichen Obstgattung urtheilen können.

Ich habe zwar das Unglück gehabt, durch die nun auf einander gefolgten kalten Winter, manche Lücke in meinen vorerzählten Veredlungsarbeiten zu erleben, wo mir sogar die zu den Veredlungen bestimmten Stämme theils erfroren, theils entwendet wurden. Dies darf aber niemand abschrecken, indem diese Zufälle nicht unter die gewöhnlichen gehören, und bei allem ist mir immer noch so viel geblieben, daß ich meine Versuche fortsetzen, und den Gang beobachten kann, den die Natur bei der Erzeugung und Ernährung der Baumfrüchte nimmt, wenn ihre gewöhnliche Gefäße durch die mechanisch, künstliche Unterbrechung und partielle Vermaserung des Pfropfens und Einägelns, sowohl in Rücksicht ihrer Form als der Weite ihrer Durchmesser und Seiter verändert worden sind.

Außer diesen hier kürzlich angegebenen Arbeiten, um in kurzer Zeit eine Folge von veredelten Früchten
einer

einer Sorte zu erhalten, sind alle übrigen Handgriffe denen bereits bekannten vollkommen gleich, und wenn die nöthige Pünktlichkeit im Schnitt und Einsetzen der Augen beobachtet wird, nichts sonst dabei zu erinnern.

Es ist wahrlich gleich viel, ob der Schnitt horizontal wie bei dem gewöhnlichen Pfropfen, oder diagonal wie bei dem Kopuliren, mit oder ohne Absätze oder Federn gemacht wird, und man muß sich über die dickleibigen Hefte voll. erhabener Mikrologie billig wundern, mit welcher bald das eine bald das andere bis an den Himmel erhoben und als das einzige non plus ultra angepriesen wird. Der sogenannte Bäumlcr, welcher in dem nämlichen Augenblick mit seiner Happe (Hippe) sein schwarzes Brod von einander schneidet und das Pfropfreiß eines Goldpeppings einschneidet und aufsetzt, hat gewöhnlich mehr Beweise des Gedeihens seiner Arbeit für sich, als der Kunstgärtner, welcher mit seinem scharfschneidenden englischen Apparat bei aller angewandten Leichtigkeit seiner Hand, dennoch die Fasern der grünen Rinde und des Splints, quer durchschnitten, und dadurch die Möglichkeit der Ansaugung und des Anwachsens, mit aller künstlichen Vorbereitung zerstöhrt hat.

Ich bin weit entfernt die Bequemlichkeiten bei dergleichen Arbeiten zu tadeln, aber bei Arbeiten, wo es ganz darauf ankommt, daß ein richtiges Augenmaß, ein sicherer Schnitt und ein festes und gerades Einsetzen beobachtet werden, muß man auch nicht allen Erfolg auf blankes Eisen, Stahl und Elfenbein setzen.

Es ist zwar erwiesen, daß auch schief eingesezte Keiser, und queer eingeschobene Augen angewachsen sind, aber im Wachsthum selbst, und in der Schönheit einer regelmäßigen Krone ist gewiß immer ein Unterschied in dieser Ausnahme von der Regel, welche die gerade laufenden Fasern des Auges und des Pfropfzweiges zu widernatürlichen Richtungen zwingen, und wahre Organisationsfehler dadurch bewürken.

X.

Bemerkungen

über die Abhandlung des Herrn Rath's Treffz
zu Stuttgart: das Ueberpfropfen der Bäume
betreffend.

(Vom Herrn Professor Willdenow in Berlin.)

Des Herrn Treffz Meinung geht dahin, durch Ueberpfropfen die Obstsorten zu veredeln. Er glaubt, daß durch das Vereinigen zweyer Aeste eine Wulst entstände, durch die eine Verfeinerung und ein Filtriren der Säfte hervorbracht würde. Je öfter nun ein schon veredelter Baum aufs neue durch Propf, oder Copulir, Keiser veredelt wird, desto feiner werden die Säfte filtrirt und desto schmackhaftere Früchte müssen dadurch erzeugt werden. So sehr aber auch die hier angeführten Versuche diesen Satz zu bestätigen scheinen,

eben so streitet er gegen alle Theorien und darüber eingesammelte Erfahrungen: Unsere mannigfaltigen Spielarten des Obstes sind aus Samen entstanden. Jede Pflanze kann nach Verschiedenheit des Bodens, des Klimas oder der sorgfältigen Pflege abändern, das heißt, es können aus dem Samen einer durch mehrere Umstände in ihrem Wachsthum begünstigten oder unterdrückten Pflanze, Pflanzen entstehen, die in der Form der Blätter, Blüten und Früchte, in der Farbe, dem Geruch oder Geschmack dieser Theile Verschiedenheiten zeigen, die man gewöhnlich nicht antrifft. Alle Sorten von Äpfeln, Birnen, Pflaumen, Kirschen, Aprikosen, Pfirschen &c. sind aus dem Samen durch die Kultur in verschiedenen Himmelsgegenden entstanden. Die Wahrheit dieses Satzes ist durch die Zeugnisse vieler Botaniker, Gärtner und Gartenfreunde älterer und neuerer Zeit so vielfach bestätigt, daß man jezo kein Bedenken trägt, die Sache als abgemacht und für ein Axiom anzunehmen.

Diese große Verschiedenheiten der genannten Obstarten, lassen sich aber nicht durch den Saamen erhalten, sondern gehn durch die Aussaat verlohren. Man war daher schon frühzeitig genöthigt, zu künstlichen Hülfsmitteln seine Zuflucht zu nehmen. Dank sey den ehrwürdigen Männern des grauen Alterthums, daß sie die Kunst des Pfropfens, Ablattirens, Copulirens, Neugelnns &c. erfanden, und auf diese Art uns Obstspielarten erhielten, die durch die fortschreitende Zeugung aus Samen verlohren gegangen wären.

In der ganzen Schöpfung bleiben alle organische Körper im Ganzen dieselben. Jedes Thier oder jede Pflanzenart bleibt unverändert dieselbe und zeugt nur ihres Gleichen. Aber durch den Weg der Zeugung kann sie, wenn die Umstände es mit sich bringen, abändern; wie wir an unsern Hausthieren im Thierreiche, an den Obstbäumen und Gartengewächsen im Pflanzenreiche sehen. Die einmal erzeugte Spielart aber wird so lange sie fortdauert unverändert dieselbe bleiben; pflanzt sie sich hingegen durch eine Zeugung fort, wie dieses bey den Gewächsen durch den Samen geschieht, so kann sie neue Spielarten oder die ursprüngliche Art hervorbringen.

Gewächse lassen sich wie uns die Erfahrung lehrt auch außer der Vermehrung durch Samen auf die angeführte Weise durch Pfropfen, Copuliren, Neugeln &c. vervielfältigen. Bei dieser Vermehrungsart bleiben sie aber unverändert, weil das Individuum zerstückelt wird und Theile dieses Individui neue bilden. Hier ist kein Gedanke eines fernern Abänderns der Form mehr möglich. Die Reine Claude bleibt beständig dieselbe Spielart der Pflaume, ich mag sie so oft ich will durch Pfropfen vermehren.

Es ist bey allen Laubhölzern, wozu bekanntermaßen unsere Obstarten gehören, eine ausgemachte Sache, daß jede Knospe einen blattreichen Zweig treibt und daß in jedem Blattwinkel sich wieder eine solche Knospe entfaltet und daß das Wachsthum auf diese Weise so lange fortdauert bis alle Nahrungsgefäße des Stammes gänzlich verholzt sind, und der allen or-

ganischen Körpern gewisse Tod erfolgt. Jede Knospe eines Laubholzes ist als eine junge Pflanze anzusehn, die, wenn sie vom Hauptstamm getrennt wird, einen neuen Baum geben kann. Diese Knospe erhält ihre Nahrung durch den Zweig oder Stamm, worauf sie sitzt. In der Knospe aber, ob sie gleich mit dem Samen viele Aehnlichkeit hat, ist die Form aller sich ausbildenden Theile ängstlich begränzt, hingegen im Samen nicht, der durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen des Bodens und anderer Zufälligkeit noch verändert worden und auch selbst schon früher durch die bei seiner Erzeugung zusammentreffenden Umstände mancherlei Veränderungen erleiden kann. Ueberdies sind die Säfte eines Stammes homogen und daher wird eine jede Knospe die Abart treu erhalten, der sie ihren Ursprung verdankte.

Bei der Vermehrung durch Pfropfen, Okuliren u. s. w. thue ich weiter nichts, als daß ich einen Zweig oder ein Auge des Baums, den ich vermehren will, auf einen andern Stamm setze. Die zuführenden Gefäße des Zweiges oder der Knospe saugen sich fest an die des neuen Stammes an und heilen mit ihnen zusammen. Nun hat die Natur jeder Thier- und Pflanzenart eine eigene Kraft gegeben, die noch bis dahin kein Naturforscher ergründet hat, und ich fürchte, keiner jemals erforschen wird, nämlich das Assimilations-Vermögen. Der gepfropfte Zweig und die gedügelte Knospe saugen die Säfte des Stammes ein, auf den sie gesetzt wurden und bearbeiten sie durch eben diese genannte Kraft in die ihnen eigenthümli-

chen. Es wird daher keine Veränderung entstehn. Die Steine Claude wird also auf die Bauernpflaume, auf die ungarische oder Eyerpflaume gepfropft unverändert dieseibe beständig bleiben müssen: wie die Erfahrung täglich in hundert und mehreren Fällen lehrt. Also bleibt die Spielart durch alle künstliche Arten der Vermehrung beständig und muß wie wir jeko schon a priori wissen, dieselbe bleiben. Der Pfropfreis und die Knospe erhalten nur durch den Stamm Nahrung, die sie nach der Kapazität ihres Gefäßsystems weiter bearbeiten, und es ist hier gleichgültig, ob sie diese Nahrung aus der Erde oder mittelbar durch den Stamm bekommen.

Ein einziger Umstand darf aber hier nicht übersehen werden, nämlich ob der Stamm, welcher den durch Pfropfen oder Neugeln entstandenen Zweig ernähren soll, ihm auch hinlängliche und gute Nahrung zuführen könne. Hierauf beruht die Erklärung der vom Herrn Treffz vorgetragenen Versuche. Wir wissen, daß der Geschmack des Fleisches der Thiere von ihrer Nahrung abhängt. Es ist z. B. bekannt, daß Schweine die mit Buchnüssen gemästet werden, wohlschmeckenden Speck erhalten, der aber nicht von fester Consistenz ist, werden sie aber noch eine kurze Zeit nachher mit Erbsen gefüttert, so erhält er mehrere Festigkeit. Diese allgemein bekannte Erfahrung kann hier sehr gut zum Vergleiche dienen. Die Race des Schweins wurde nicht durch die Nahrung verändert und in eine neue verwandelt. Eben so ist es mit dem Pfropfen der Obstarten. Setze ich den Pfropfreis

einer trockenen Aprikosenart auf den Stamm einer saftigen Reine Claude, so wird dessen Frucht viel saftiger ausfallen, weil er mehrere Nahrung erhält, aber die Aprikosensorte wird unverändert dieselbe bleiben. Ueber diese Weise des Veredelns der Obstbäume fehlt es gar nicht an Erfahrungen; auch ist sie schon bekannt. Geschickte Obstgärtner haben daraus den Satz abstrahirt; daß man zur Verbesserung des Geschmacks der Sorte gute Stämme saftreicher Obstarten wählen müsse. Die Erfahrung sagt uns aber auch, daß wenn man von einer auf die Art veredelten Obstsorte einen Pfropfreis nehme, dieser nur die Spielart fortpflanzt, aber der saftreiche Gehalt der Frucht von dem Stamm abhängt, worauf es geimpft wird. Es kann also das Pfropfreis nicht verändert werden, nur die Reichhaltigkeit des Safts wird größer oder geringer. Wenn ich einen wilden Birnbaum nehme und auf ihn den Zweig einer solchen Race setze und dieses mehrmal wiederhole, so kann ich keine bessere Spielart auf dem Wege hervorbringen; ich behalte immer dieselbe, nur kann sie saftreicher werden, wenn der Stamm mehrere Nahrung zuzuführen im Stande ist. Wer da glaubt, daß durch die Knoten, welche beim Pfropfen entstehen, die Säfte feiner filtrirt werden, der irrt sich. Die Gefäße des Pfropfreises werden immer dünner als die des unter ihnen befindlichen Stammes bleiben und daher erhalten sie mehreren Saft und werden reichlicher ernährt. Wir müssen die Gewächse in Rücksicht des Umlaufs ihrer Säfte nie mit den Thieren vergleichen. Bei diesen strömt alle Flüssigkeit ihres Körpers einem ge-

meinschaftlichen Punkte zu, den wir das Herz nennen. Die Gewächse haben aber von dem Zwischenraum einer Knospe bis zur andern, ein eignes Gefäßsystem, das nur durch die Hauptgefäße des Stamms mit dem Ganzen in Verbindung steht. Jedes Gefäßsystem bearbeitet seine Flüssigkeiten und überhaupt ist der Umlauf der Säfte weit mehr komponirt.

Man glaubte vormals die Kastanien (*Aesculus Hippocastrum*), durch Pfropfen verbessern und zum Genuße geschickt machen zu können, aber alle angestellten Versuche waren vergeblich, weil durch diese künstlichen Methoden sich der herbe Geschmack des Kerns nicht verlor. Es wird aber das Ueberpfropfen der Obstbäume bey schieklicher Wahl der Stämme, immer sehr nützlich bleiben und man wird durch das mehrfache Aufeinandersetzen der Stämme einzelne saftreiche Früchte zu erzielen im Stande seyn, aber zur Erzeugung jener Spielarten führt dieser Weg nicht.

Bey dem allen aber darf ich den Nachtheil einer solchen Verfahrensart nicht verschweigen, der wenigstens in unserm Klima nicht zu vermindern ist. Jede gepfropfte und okulirte Obstsorte wird sich allezeit zärtlicher, als die wildaufgeschossnen zeigen, weil der Vereinigungspunkt nie so fest verwächst, daß nicht ein harter Frost eindringen, und den veredelten Theil tödten, oder wenigstens kränkelnd machen könnte. Sind nun drei bis vier Sorten durch solche Vervielfältigungsprocesse übereinander gestellt; so wird ein solcher Stamm viel zärtlicher als ein natürlich gewachsener bleiben und eine kalte Nacht kann den Fleiß vieler Jahre vernich-

ten. Durch das vielfache Uebereinanderspöpfen wird der Stamm, auch selbst wenn die Kälte ihn nicht tödtet, schwächer bleiben und keine lange Dauer haben. Wie dieses schon Varro und Columella zu ihrer Zeit, und alle Gärtner unsers Jahrhunderts bezeugen. Daher können dergleichen Künsteleien nie im Großen angewendet werden, sondern bleiben nur dem einzelnen Liebhaber der Obstkultur überlassen.

X.

Vom Einflusse des Bodens
auf
die Bestandtheile der Pflanzen.

(Vom Hrn. von Saussüre in Genf.)

§. 1. Es ist bis jetzt noch unbekannt, ob die Bestandtheile mehrerer Pflanzen bloß zufällig, und von der Natur des Bodens, worauf sie wachsen abhängig sind, oder ob man sie als ein wahres Produkt der Vegetation, von allen Lokalverhältnissen unabhängig, betrachten muß.

Die zu solchen Untersuchungen erforderlichen Arbeiten sind so schwierig und so vielen Irrthümern unterworfen, auch müssen sie so sehr vervielfältigt werden, daß man durchaus nicht im Stande ist, aus eini-

gen wenigen derselben allgemeine Regeln abzuleiten: Ja ich zweifle auch noch sehr, ob die Arbeit eines einzigen Menschen dazu hinreichend ist, Man muß daher verschiedene Beobachtungen sammeln und mit einander vergleichen, und auch die geringsten Beiträge nicht unbenutzt lassen. In dieser Hinsicht ward ich bewogen, folgende Versuche dem Naturforscher und Landwirth zu überliefern, um sie entweder bestätigt oder widerlegt zu sehen.

§. 2. Wenn man vom Kalkgebirge auf Granitgebirge kommt, so muß man über den Einfluß erstaunen, welchen dieser verschiedene Boden auf die Vegetation hat. — Lange glaubte ich, daß die konstituierenden Theile der Pflanzen, mit denen des Bodens worauf sie wachsen übereinkommen, und schrieb daher die Verschiedenheiten, welche man in der Fruchtbarkeit des Kalk- und Granitbodens bemerkt, bloß den physischen Eigenschaften des Bodens zu. Ich glaubte nämlich, daß der Kalkboden viel vortheilhafter für die Vegetation seyn müsse, weil er die Fähigkeit besitzt, mehr oder weniger Feuchtigkeit zurück zu halten, und auch von den Wurzelfasern, wegen der schwächern Cohäsion, leichter durchdrungen werden könne. Wie ich aber meine Aufmerksamkeit auf die verschiedene nährende Kraft der auf dem Kalk und Granit wachsenden Pflanzen richtete, fand ich, daß Kühe, welche sich von dem auf dem Granit wachsenden Pflanzen nähren, viel kleiner und magerer waren, und nicht so viel Milch gaben als die, welche sich von den auf Kalkbergen wachsenden nähren; obgleich die Pflanzen von beiden

Erdreichen einander gleich waren, und die Thiere gleiche Quantitäten von beiden erhielten. Ich bemerkte, daß die Milch der Thiere, welche Granitpflanzen bekommen hatten, viel reicher an Butter und Käse war, als die von denen, welche Kalkpflanzen zu ihrer Nahrung erhielten. Es wird gewiß einem jeden der Unterschied auffallen, welcher zwischen dem Rahm der Milch vom *Sura*, einem Kaltgebirge, und dem von dem Granitgebirge im Thale *Chamouni* statt findet. Es drängt sich also natürlich die Vermuthung auf, daß die konstituierenden Bestandtheile der Pflanzen in ihren Verhältnissen verschieden seyn müssen, je nachdem der Boden beschaffen ist, auf welchem sie wachsen. Es wäre wohl der Mühe werth, diese Vermuthung zu bestätigen, indem sie der Gegenstand der oft aufgeworfenen Frage ist: Hat der Boden einigen Einfluß auf die konstituierenden Bestandtheile der Pflanzen.

§. 3. Um die zur Beantwortung dieser Frage erforderlichen Versuche mit Genauigkeit anstellen zu können, muß man Pflanzen dazu nehmen, die in einerlei Jahreszeit und in demselben Klima, auf verschiedenen Boden eingesammelt, aber durch keine äussere Umstände z. B. durch Düngen, Umkehren des Bodens, durch den Absatz der Ströme und Flüsse u. s. f. verändert worden sind.

Die Gipfel einiger unsrer Alpen und die häufigen Uebergänge des Granitbodens in Kaltboden, schienen mir die zu diesen Untersuchungen erforderlichen Bedingungen größtentheils zu erfüllen. Ich nahm zu

diesem Endzwecke die auf der Abendseite der Alpenkette, zwischen dem Thale Chamouni und dem Jura wachsenden Pflanzen. Den Breven, ein Granitgebirge, und den Salle, ein Kalkgebirge, wählte ich vorzüglich aus, um daselbst im Thermidor d. J. 6 die erste Erndte zu halten. Ich erfuhr hernach, daß das Sallegebirge, welches ich wegen der äußern Charaktere und des Aufbrausens mit Säuren, für ein reines Kalkgebirge hielt, eine beträchtliche Menge Kiesel enthalte. Ich suchte deshalb in der Folge ein anderes Kalkgebirge auf, welches ganz von dieser Erde befreiet war, und fand endlich auf dem Juragebirge einen Berg, den man Reculey von Thoiry nennt. Die Jahreszeit und die Höhe des Gebirges, auf welcher ich die Pflanzen sammeln mußte, erlaubten es mir aber nicht, mit diesen Pflanzen alle die Untersuchungen anzustellen, welchen die vom Gebirge Breven und Salle unterworfen wurden.

Ehe ich indeß diese Untersuchungen darlege, muß ich erst die konstituierenden Bestandtheile des Fossils, woraus diese beiden Gebirge gebildet sind, anführen.

Der Breven. Untersuchung des Felsens, woraus er gebildet wird.

§. 4. Der Breven, von welchem mein Vater eine Beschreibung gegeben hat, ist ein Granitgebirge, welches aus Quarz, Feldspath und Glimmer besteht. Zufällig befinden sich in diesem Gebirge auch noch Schörkrystalle, Granaten, Hornblende, Chlorit und

Speckstein. Der Granit, den ich untersuchte war aber von diesen zufälligen Bestandtheilen ganz frei. — Ich pulverisirte 244 Grammen von dem Granit, welchen ich in der Nachbarschaft der Pflanzen, die den Gegenstand dieser Abhandlung ausmachen, antraf.

4) Hundert Theile (5 Grammen) dieses gepulverten Granits wurden mit 61 Grammen Salzsäure vermengt. Es zeigte sich nicht die geringste Spur eines Aufbrausens. Diese Gemenge ward aufgeköcht und durchgeseiht. Das Fossil hatte durch diese Digestion nur 0,03 seines Gewichts verloren.

b) Der unaufslöbliche Rückstand ward mit dreimal so viel zerfallenem Natrum vermengt und einer starken Hitze im Platintiegel ausgesetzt. Es hatte sich ein halbdurchsichtiges grünes Glas gebildet. Das gepulverte Glas ward mit Salzsäure digerirt, die aber nur einen Theil davon auflösete.

c) Der letzte Rückstand ward, wie vorhin, mit Alkali und Säure behandelt, welche diesmal alles aufzulösen schien. Die salzsauren Auflösungen (a. b. c.) wurden mit einander vermengt, und in einer gelinden Wärme abgedampft. Es bildete sich eine Gallerte, welche sorgfältig umgerührt werden mußte, bis sie endlich ein trockenes Pulver darstellte. Dieses Pulver ward mit Salzsäure digerirt, wodurch es zum Theil aufgelöst wurde. Der unaufslöbliche Rückstand wog nach dem Austrocknen 73,25 Theile, und hatte alle Eigenschaften des reinen Kiesels. Beim Schmelzen mit zwei Theilen zerfallenem Natrum bildete sich eine

durchsichtige, schwach braun gefärbte, glasartige Materie, die sich im Wasser ganz auflöste.

d) Die vom Kiesel gereinigte salzsaure Auflösung (c) ward durch kohlensaures Natrum niedergeschlagen. Das Gemenge ward aufgekocht und ging durch diese Operation, von der grauen Farbe in eine dunkel ocker-gelbe über. Die durchs Filtriren abgeschiedenen, niedergeschlagenen Körper, wurden mehrere male mit kausischem Kali digerirt, bis der Rückstand sich durchaus nicht mehr auflösen schien. Er ward durchs Filtriren abgeschieden, und zu wiederholten Malen mit siedendem Wasser ausgesüßt.

e) Die Kaliauflösung ward durch Salzsäure niedergeschlagen, und dann noch so viel frische Säure hinzugesetzt, daß sich der entstandene Niederschlag gänzlich auflösen konnte. Diese Auflösung ward nun wieder durch kohlensaures Ammonium zersetzt. Der Niederschlag ward gesammelt, an der freien Luft getrocknet, und wog 19,25 Theile. Alle seine äußern Eigenschaften geben ihn als reine Thonerde zu erkennen, noch mehr aber seine Auflösung im Natrum. Im Essig löste er sich aber gänzlich auf; und durch kohlensaures Ammonium wurden daraus 15 Theile, an der Luft getrockneter Thonerde, niedergeschlagen. Diese verminderten sich in der Glühhitze bis zu 13,25.

f) Der im Kali unauflöbliche Rückstand d ward mit Schwefelsäure übersättigt und eine Stunde lang in einem Platintiegel geglühet. Der gepulverte Rückstand ward mit mehreren Unzen destillirten Wassers sehr stark aufgekocht und zu wiederholten Malen fri-

ches Wasser hinzugegossen. Die aus dem Wasser durch das Filtriren abgetrennten Metalloxyde wogen 9 Theile. Sie wurden mit destillirtem Essig digerirt, der etwas Manganesoxyd auszog, welches aus dem mit blausaurem Natrum bewirkten rosenfarbenen Niederschlag, bemerkbar ward. Der im Essig unauflöbliche Antheil löste sich gänzlich in Salzsäure auf, und verhielt sich dann mit den Reagentien, wie Eisenoxyd.

g) Die Auswaschwasser f zeigten weder durch den Geschmack, noch durch das Verhalten mit Kalkwasser, die Gegenwart des Magnesoxyds. Durch das Abdampfen bis zur Trockniß, blieb ein Rückstand, der wieder in destillirtem Wasser aufgelöst, und hernach durch das Aufkochen mit kohlensaurem Natrum, abgetrennt ward. Der erhaltene kohlensaure Kalk betrug 3 Theile. Aus dieser Untersuchung folgt, daß 100 Theile des Granits von Breven enthalten:

Kiesel	°	°	°	73,25
Thon	°	°	°	13,25
Kalk	°	°	°	1,74
Eisen und Manganesoxyd	°	°	°	9
Verlust	°	°	°	2,76
				<hr/>
				100

Ungeachtet ich keine Talkerde in diesem Fossile gefunden habe, so kann man doch nicht behaupten, daß der Boden des Breven ganz und gar nichts von dieser Erde enthalte, weil dieser Felsen sie zufälliger Weise in sehr großer Menge enthält, indem sie sich in dem auf der ganzen Oberfläche verbreiteten Wasser,

aufgelöst befindet. Ein Beweis davon, kommt in der Folge dieser Abhandlung vor.

Das de la Sallegebirge. Untersuchung des Steins, woraus es besteht.

§. 5. Das de la Sallegebirge liegt ungefähr 5 Kilometres westlich von Breven, wovon es durch die Gebirgskette Buet getrennt ist. Der Stein, woraus es besteht, braust mit Säuren lebhaft auf. Zufällige Körper konnte ich gar nicht darin entdecken, nur hie und da fand ich sparsam etwas Kiesel.

Hundert Theile (4,777 Grammen) des Gesteins, woraus das Sallegebirge besteht, von allen zufälligen Beimischungen befreiet, und aus der Nachbarschaft der eingesammelten Pflanzen genommen, wurden in der Kälte in Salzsäure aufgelöst, und verloren dadurch 27 Theile. Nach der Gasentwicklung ward das Gemenge aufgeköcht und durchgeseiht. Der unaufgelöste Rückstand hatte dieselbe Farbe, als das gepulverte Fosfil; er wog nach dem Ausglühen 38 Theile. Diese wurden mit 4 Theilen zerfallenen Natrums in einem Platintiegel der Rothglühhitze ausgesetzt. Hierdurch entstand eine weiße, undurchsichtige, krystallisirte, etwas grünliche Masse, welche sich in verdünnter Salzsäure ganz auflösen schien. Diese Auflösung verwandelte sich durchs Abdampfen in eine Gallerte, die sorgfältig weiter, bis zur Trockniß abgedampft ward. Der Rückstand ließ, mit Salzsäure gekocht, 30 Theile reinen Kiesel zurück. Die salzsauren Auflösungen wurden mit einander vermischt, und durch kohlensaures Natrum
nie:

niedergeschlagen. Die vom Niederschlag durch Kali getrennte, und durch Essig gereinigte Thonerde, wog vier Theile. Der im Kalk unauflöbliche Antheil ward in Salzsäure aufgelöst, und so lange reines Ammonium hinzugesetzt, als kein Niederschlag mehr entstand. Dieser betrug, durchs Filtrum abgeschieden, nach dem Austrocknen 13 Theile. Die filtrirte und mit kohlensaurem Ammonium aufgekochte Flüssigkeit, gab kohlensauren Kalk, der nach dem Austrocknen 42 Theile wog. Die durch Ammonium niedergeschlagenen 13 Theile wurden mit Schwefelsäure vermengt, und eine Stunde lang im Platintiegel durchgeglühet. Die erhaltene Substanz mit destillirtem Wasser digerirt, gab keine schwefelsaurealkerde. Diese 13 Theile schienen also reines Metalloxyd zu seyn; sie wurden in Salzsäure aufgelöst, und die Auflösung, bis zur Uebersättigung, mit kohlensaurem Kali versetzt. Es schlug sich Eisenoxyd nieder, das getrocknet 11 Theile betrug. Die filtrirte Flüssigkeit ließ beim Aufkochen zwei Theile kohlensaures Manganen fallen.

Man sieht, daß die durch bloße Auflösung des Steins in Salzsäure, erhaltene Menge des kohlensauren Gases (27 Theile) viel größer ist, als in dem kohlensauren, bei dieser Untersuchung gefundenen Kalk, enthalten seyn kann; denn die 42 Theile enthalten nur 17,64 Theile kohlensaures Gas. Daraus folgt, daß die im Fossile enthaltene Kohlensäure, nicht allein mit dem Kalk, sondern auch mit andern Bestandtheilen desselben verbunden seyn muß.

Bei Aufzählung der Bestandtheile des Fossils,

will ich daher den Kalk und die Kohlensäure besonders aufstellen. Hundert Theile des Steins vom Sallegebirge enthalten also:

Kieselerde	30
Kalkerde	24,36
Kohlensäure	27
Thonerde	4
Eisen und Manganoxyd	13
Verlust	1,64
	<hr/> 100

§. 6. Die Pflanzen zu diesen Untersuchungen, wurden auf beiden genannten Bergen in derselben Lage gegen Osten, und in derselben Höhe, nämlich 1986 Meters über der Meeresfläche, eingesammelt. Ich nahm sie aber von solchen Orten, wo keine Thiere hinkommen konnten, und wo die Wurzeln nicht in unmittelbarer Berührung mit den unterirdischen Quellen standen. Um in diese Versuche so viel Einförmigkeit als möglich zu bringen, sammelte ich von jeder Pflanze nur 1,08 bis 1,3 Decimeters (4 bis 5 Zoll) lange Zweige mit ihren Blättern. Die Gewächse waren folgende:

- Fichte (*Pinus abies*)
- Lerchenbaum (*Pinus larix*)
- Oleander (*Rhododendron ferrugineum*)
- Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*)
- Wachholder (*Juniperus communis*)

§. 7. Die Bestandtheile, worauf ich bei dieser Untersuchung der Pflanzen Rücksicht nahm, sind Wasser, Kohle, Salze und Erden.

Um mich auf meiner Reise nicht zu belästigen, ließ ich die Pflanzen auf jeder Station verbrennen, und sammelte die Asche. In diesem Zustande war sie freilich noch mit Kohle gemischt, deren völliges Verbrennen in einem Platintiegel geschehen mußte. Auf diese Weise brauchte ich nur 61 bis 91 Grammen von jeder Pflanzengattung bei mir zu führen, die ich aber ganz genau wog, um den Gehalt an Wasser, Kohle und Asche sicher bestimmen zu können.

Von dem in den Vegetabilien enthaltenen Wasser.

§. 8. Man bestimmt gewöhnlich die Menge des in den Vegetabilien enthaltenen Wassers, nach dem Verlust, welchen sie beim Uebergange aus dem grünen Zustande in den vollkommen trockenen, erleiden. Hierdurch kann aber nur die Quantität bestimmt werden, welche bei einer höhern Temperatur, als bei der der Atmosphäre entweicht. Aber auch das Sauerstoffgas der atmosphärischen Luft, entzieht den Pflanzen beim Trocknen einen Theil Kohlenstoff, wofür fälschlich Wasser in Anschlag kommt. Man kann also auf diese Weise die relativen Verhältnisse des Wassers nur sehr mangelhaft bestimmen; jedoch mußte ich sie bei meinen Untersuchungen auch anwenden. Die Pflanzen wurden in freier Luft, und zwar im Schatten getrocknet, und zehn Monate nach dem Einsammeln gewogen. Sie verloren durch ferneres Eintrocknen nichts mehr

von ihrem Gewichte. Hier ist aber bloß von den jungen Zweigen mit ihren Blättern die Rede.

100 Th. der Fichte vom Kalkgeb. Wasser. Trockene veg. Mat.

enthalten	48,24	51,76
Fichte vom Granitgeb.	51,17	48,83
Lerchenbaum vom Kalkg.	57,13	42,87
Lerchenbaum vom Granitg.	58,07	41,93
Oleander vom Kalkg.	52,78	47,22
Oleander vom Granitg.	59,73	40,27
Heidelbeere vom Kalkg.	47,5	52,5
Heidelbeere vom Granitg.	50,11	49,89
Wachholder vom Kalkg.	49,45	50,55
Wachholder vom Granitg.	51,19	48,81

§. 9. Aus diesen Resultaten folgt, daß die Pflanzen vom Granitboden mehr Wasser, als die vom Kalkboden enthalten.

Woher rühren aber diese verschiedenen quantitativen Verhältnisse des Wassers in den Pflanzen? Sennebier und Hassenfratz fanden, daß die im Dunkeln wachsenden Pflanzen mehr Wasser enthielten, als die dem Lichte ausgesetzten. Die vom Granitboden hatten aber gar nicht das Ansehen der erstern, sie konnten ja auch eben so gut Licht erhalten, als die Pflanzen vom Kalkboden, weil sie sich mit diesen unter einerlei Umständen befanden. Dies konnte also nicht die Ursache des größern Wassergehalts der Granitpflanzen seyn.

§. 10. Die Menge des Wassers in den Pflanzen, verändert sich mit ihrem Alter; aber ich nahm beständig Schüsse von einerlei Länge, Reife, Jahreszeit und

Klima, weshalb dieser Einwurf nicht statt finden kann.

Du Hamel bemerkt, daß Pflanzen, die auf einem mit Wasser überladnen Boden wachsen, durch das Austrocknen viel leichter werden, als die von einem nicht so wässerigten Boden. Es ist bekannt, daß der Kiesel das Wasser weniger zurückhält, als der Kalk, weil aber der Granit außer dem Kiesel, noch eine beträchtliche Menge Thon enthält, der das Wasser viel stärker zurückhält als der Kalk, so ist es leicht möglich, daß beide Wirkungen sich einander aufheben, und der Boden des Granitgebirges mehr Wasser zurückhält, als der der Kalkgebirge.

§. 11. Um die absorbirenden Kräfte des Granit- und Kalkbodens durch direkte Versuche auszumitteln, nahm ich auf dem Breven und Salle, von der Wurzel der untersuchten Pflanzen, zwei Sorten Pflanzenerde, ließ sie an der Luft trocknen, und durch ein Haarsieb gehen. Gleiche Theile beider Pflanzenerden wurden in zwei mit Wasser gefüllte Kapseln gebracht. Das von den Erden nicht verschluckte Wasser, wurde so gleich durch ein Filtrum abgeschieden, und die Erden unmittelbar nach dieser Filtration gewogen.

100 Theile der kalkartigen Pflanzenerde hatten 264 Theile Wasser aufgenommen.

100 Theile der Granit-Pflanzenerde hatten sich nur mit 120 Theilen Wasser verbunden.

Die Pflanzenerde von Kalkgebirgen enthält also mehr als zweimal so viel Wasser, als die Pflanzenerde von Granitgebirgen.

Die Eigenschaft des Bodens muß also zuverlässig, ohne Rücksicht auf seine Fähigkeit, das Wasser zurückzuhalten, Einfluß auf die Modifikation des Wassergehalts in den Pflanzen haben. Eine für die Anwendung sehr wichtige Folgerung aus diesen Versuchen ist, daß man das Holz vom Kalkboden beim Bauen, dem von Granitboden vorziehen müsse, weil bekanntlich alles Holz, welches beim Austrocknen mehr Wasser verliert, poröser, schwächer und nicht so dauerhaft ist, als solches, welches weniger verliert. Diese Resultate stimmen auch mit Dühamels Versuchen überein, welcher bemerkte, daß alle Holzarten von einem sandigen und unfruchtbaren Boden dieselben Fehler besitzen, als aus einer morastigen Gegend.

Von der Kohle.

§. 12. Die durchs Verbrennen der Pflanzenkörper, ohne Beitritt der Luft, erhaltene Kohle, zeigt nicht die absolute Menge derselben, vor dem Prozesse. Sie verbindet sich zum Theil mit dem Sauer- und Wasserstoff, des durch diesen Prozeß zersezten Wassers, und bildet flüchtige Verbindungen, worin man die Quantität der Kohle sehr schwer, und fast ganz und gar nicht bestimmen kann. Das Verfahren, die Kohle vermittelst des Feuers abzuschneiden, kann also nur sehr unvollkommen zur Schätzung des relativen Verhältnisses der Kohle in den Pflanzen, im Zustande ihrer vollkommenen Trockniß dienen; die übrigen Verfahrensarten unserer neuern Chemie sind zu künstlich, und doch auch nicht genau genug.

Ich brachte die trockene, in Papier gewickelte Pflanze in eine eiserne, an einer Seite verschlossene, an der andern aber offene Röhre, die 8,1 Centimeters (3 Zolle) hoch und 4,05 Centimeters (1,5 Zolle) weit war. Sie wurde damit zur Hälfte angefüllt, und vor dem Papier eine runde eiserne Platte befestiget, die den innern Umkreis der Röhre genau ausfüllte. Die Platte ward in dieser Lage genau mit Thon verkittet, mit einer Lage Kohlen und mit einer andern von Asche bedekt. Die ganze Vorrichtung hielt ich zwei Stunden in der Rothglühhitze. Das zum Einwickeln angewendete Papier, sollte das Anhängen an das Eisen, und das Zufließen der Luft vom Boden der Röhre, wenn sie sich etwa durch den Thon und Kohlenstaub einen Weg bahnte, verhüten. Die Kohlen wurden noch vor dem gänzlichen Erkalten gewogen.

§. 13. Stände die Menge der in den Pflanzen enthaltenen Kohle, mit der trockenen vegetabilischen Materie derselben in Verhältniß, so könnte man aus den vorigen Versuchen schließen, die Pflanzen vom Kalkboden enthielten mehr Kohle, als die Granitpflanzen; allein Versuche haben gezeigt, daß dieses Gesetz nicht bei allen Vegetabilien statt finde. Das eben angegebene Verfahren gab mir nun ein sehr leichtes Mittel zur Bestimmung des Kohlenstoffgehalts an die Hand; denn ich brauchte nur des durch einen vorläufigen Versuch bestimmte Gewicht des verkohlten Papiers, abzuziehen; so fand ich, daß:

100 Theile Nichten vom Kalkg. enthalten an Kohle	21,47 Theile
--	--------------

Fichte vom Granitg.	21,85	Theile
Lerchenbaum vom Kalkg.	24,23	—
Oleander vom Kalkg.	21,98	—
Oleander vom Granitg.	21,98	—
Heidelbeere vom Kalkg.	23,48	—
Heidelbeere vom Granitg.	23,98	—
Wachholder vom Kalkg.	22,73	—
Wachholder vom Granitg.	23,73	—

Hieraus folgt, daß die Granit- und Kalkpflanzen, im Zustande ihrer Trockenheit, fast gleiche Quantitäten Kohle enthalten, oder daß wenigstens kein auffallender Unterschied zwischen den Produkten statt finde. Es ist sehr leicht, aus diesen und den vorhergehenden Beobachtungen die Quantitäten Kohle, welche die Pflanzen in ihrem grünen Zustande enthalten, herzuleiten.

100 Thl. grüne Fichte v. Kalkgb. enth. an Kohle	11,11	Th.
Fichte vom Granitgeb.	10,62	—
Lerchenbaum v. Kalkg.	10,39	—
Lerchenbaum v. Granitg.	10,16	—
Oleander v. Kalkgb.	10,62	—
Oleander v. Granitg.	9,05	—
Heidelbeere v. Kalkgb.	12,32	—
Heidelbeere v. Granitg.	11,96	—
Wachholder vom Kalkgb.	11,46	—
Wachholder vom Granit.	10,63	—

Es scheint also, daß die Kalkpflanzen im grünen Zustande mehr Kohle als die Granitpflanzen enthalten, und daß diese in den Kalkpflanzen die Stelle des geringern Wassergehalts vertreten. Theilt der Boden

wirklich, nach der Meinung mehrerer Physiologen, den Pflanzen einen großen Theil ihres Kohlenstoffs mit, so ist diese Erscheinung sehr leicht zu erklären, da sie den Kohlenstoff aus den Kalkgebirgen in so reichlicher Menge erhalten können, indem er fast den vierten Theil desselben ausmacht.

Asche der Kalk- und Granitpflanzen.

§. 14. Man weiß bis jetzt noch nicht, welche Rolle die Asche bei den verschiedenen Verbindungen des Kohlenstoffs, Sauerstoffs und Salpeterstoffs zu vegetabilischen Substanzen spielt. Wir wissen nicht einmal, ob dieser salzigte und erdigte Körper zu diesen Verbindungen wesentlich nothwendig, ob er in einer und derselben Pflanze immer auf gleiche Weise enthalten sey, ob der Boden Einfluß darauf habe, und seine Natur verändern könne. Die meisten Schriftsteller glaubten, sie sey ein Produkt der Vegetation, und der Boden habe folglich keinen Einfluß auf ihre constituirenden Bestandtheile.

Die Menge der durch das Verbrennen der Vegetabilien enthaltenen Asche, ändert sich nach dem Verfahren, verschiedentlich ab. Glimmen sie bloß, und geschieht die Verbrennung langsam und ohne helle Flamme, so erhält man weniger Asche, weil sie alsdann flüchtige und brennbare Verbindungen bilden, die ohne Entzündung entweichen, und dadurch den Antheil der durch ihr Verbrennen entstandenen Asche, mit sich fortreißen.

§. 15. Um bei der Einsäherung der Pflanzen so

gleichförmig als möglich zu Werke zu gehen, ließ ich sie an der freien Luft trocknen, und brachte sie dann in einen großen, rothglühenden Ziegel. Sie entzündeten sich sogleich; sobald die Asche ihre eigenthümliche Farbe angenommen hatte, und man keine Kohle mehr unterscheiden konnte, ließ ich sie erkalten, wog sie, und reducirte die erhaltenen Quantitäten auf hundert Theile der Pflanzen im grünen Zustande.

100 Th. grüne Fichten v. Kalkg. enthalten Asche	1,128	Th.
Fichte vom Granitg.	1,187	—
Lerchenbaum v. Kalkg.	0,926	—
Lerchenbaum v. Granitg.	0,961	—
Oleander v. Kalkg.	0,339	—
Oleander v. Granitg.	0,654	—
Wachholder v. Kalkg.	1,082	—
Wachholder v. Granitg.	1,081	—
Heidelbeere v. Kalkg.	1,048	—
Heidelbeere v. Granitg.	1,069	—

Die Asche weicht also in der Quantität bei beiden Pflanzenarten nur wenig ab, und die bei dieser Einäschierung erhaltenen Produkte sind zu ungewiß, als das man allgemeine Resultate sollte festsetzen können. Es scheint jedoch, daß die Granitpflanzen mehr Asche geben als die Kalkpflanzen. Sollte sich diese Beobachtung wirklich bestätigen, so würde sie doch mit den vorigen Untersuchungen und Verhältnissen derselben nicht im Widerspruche stehen, denn es ist bekannt, daß Sträucher weniger Asche geben als Kräuter. Frisch vegetirende Pflanzen, mit Zinte injicirt, beweisen, daß das Wasser bloß mechanisch, in ihm schwebende Theile

aufnehmen könne. Solche Theilchen müssen also in einer desto größern Menge vorhanden seyn, je nachgiebiger das Gewebe der Pflanzen und ihre Wurzeln sind, um freien Durchgang zum Innern der Pflanze zu erhalten. Die Wurzeln der Kräuter sind also keine so vollkommene Filtrirwerkzeuge, als die der holzartigen Gewächse. Letztere nehmen nicht so viel erdige Theile auf, als erstere, und müssen daher auch weniger Asche geben, welches die Erfahrung auch wirklich bestätigt. Dühamel fand die Menge des in den Pflanzen enthaltenen Wassers, der Porosität ihres Gewebes nicht proportional; unsere Versuche bewiesen ebenfalls, daß die Granitpflanzen wasserreicher sind, weshalb sie auch ein schwächeres Gewebe haben, und mehr Asche geben müssen, als die Kalkpflanzen.

Constituierende Bestandtheile der Asche.

§. 16. Die Resultate meiner Untersuchungen über die Pflanzenasche waren Salze, Kalkerde, Thonerde, Talkerde, Kieselerde und Metalloxyde. Folgendes enthält die genauere Beschreibung dieser Untersuchungen.

Analyse der Fichtenasche vom Breven.

Die Asche ward mit Alkohol digerirt, welcher 0,01 Theil auszog, der reines Kali war. Die Auflösung ließ, zur Trockne abgedampft, einen Rückstand, den ich in Wasser auflöste und mit Reagentien untersuchte.

Es war aber, außer dem Kali, kein anderes Salz vorhanden.

a) 3,874 Grammen, nicht mit Alkohol behandelte Asche, wurden mit 275 Grammen destillirtem Wasser gekocht. Der unaufgelöste Rückstand ward bei gleichem Wärmegrade getrocknet, als wobei die Pflanzen eingeäschert waren. Er wog 3,581 Grammen.

b) Die Auflösung ward filtrirt und bis zur Trockniß abgedampft. Der Rückstand wog 344 Milligrammen, ward mehrere Tage lang der freien Luft ausgesetzt und in Wasser gebracht. Er löste sich bis auf 26 Milligrammen auf, die aus kohlensaurer Kalkerde und Kieselerde bestanden, und den im Wasser unauflöselichen 3,581 Grammen (a) beigefügt wurden.

c) Die wässrige Auflösung ward vom Neuen bis zur Trockne abgedampft und einige Tropfen Essig zugesetzt, um das Kali von den andern Salzen, nach Fourcroy's Methode zu trennen. Das Gemenge ward wieder bis zur Trockne abgedampft und darauf mit Alkohol ausgewaschen, welcher das neu entstandene essigsaure Kali auflöste. Die Alkoholauslösung ward filtrirt und in der Rothglühhitze im Platinatiegel zerfest, wobei ein Rückstand von reinem Kali, der 145 Milligrammen wog, erhalten ward. Die im Alkohol unauflöselichen Salze wogen 172 Milligrammen; sie wurden in Wasser aufgelöst, und nach und nach durch essigsaure Baryterde und essigsaures Silber niedergeschlagen. Die schwefelsaure Baryterde wog 135 Milligrammen, und das salzsaure Eisen 53.

d) Die 3,607 Grammen Asche (a, b.) von wel-

chem die im Wasser auflösblichen Salze abgeschieden worden waren, wurden in einen genau gewogenen, gläsernen Kolben, worin etwas Salpetersäure befindlich war, geschüttet. Es entstand ein lebhaftes Aufbrausen, und die Asche hatte durch diese Gasentwicklung 663 Milligrammen von ihrem Gewichte verloren. Der in Salpetersäure unauflösbliche Rückstand, ward mit Salzsäure digerirt, die aber keine merkliche Wirkung darauf äußerte. Um diesen Rückstand, der 663 Milligrammen wog, und dessen graue Farbe schon seine Unreinheit zeigte, zu zersetzen, ward er mit drei Theilen reinem Kali eine Zeit lang einer Rothglühhitze, im Platintiegel ausgesetzt. Die entstandene Masse bildete ein grünliches Glas, welches mit Salzsäure digerirt wurde. Die Auflösung ward bis zur Trockne abgedampft, und der in Salzsäure unauflösbliche Rückstand, war vollkommen weiß, schlammig, und bildete im Feuer mit einer hinlänglichen Menge Alkali ein weißes, im Wasser ganz auflösbliches Salz; kurz er hatte alle Eigenschaften des Kiesels, und wog 415 Milligrammen.

e) Die in Salpeter und Salzsäure aufgelösten Theile der Asche wurden zusammengegossen, und darauf mit reinem Ammonium niedergeschlagen. Der Niederschlag konnte Thonerde, Talkerde, in Salzsäure noch schwebende Kieselerde, und auch Metalloxid seyn.

f) Die durchgeseihete Flüssigkeit (e) ward durch eine Auflösung des kohlensauren Natrums niedergeschlagen. Der Niederschlag wog, in gelinder Wärme getrocknet, 1,883 Grammen, und war vollkommen reine,

kohlensaure Kalkerde. Ich habe aber durch Versuche gezeigt, daß diese durch ihre Auflösung in Säuren 0,42 Theile von ihrem Gewicht verliert; woraus folgt, daß die Asche 781 Milligrammen ihres Gewichts verlieren müsse, wenn der darin enthaltene Kalk vollkommen mit Kohlensäure gesättigt wäre. Weil wir aber gesehen haben, daß die Asche durch diese Operation nur 663 Milligrammen von ihrem Gewichte verlor, so folgt daraus, daß die Kalkerde theils rein, theils mit Kohlensäure verbunden, in der Asche vorkomme.

g) Der Niederschlag (e), von welchem ich vermuthete, daß er größtentheils aus Thonerde, Talkerde und Metalloxyd bestehe, ward wieder in Salzsäure aufgelöst; er ließ dabei 70 Milligrammen zurück, die reine Kieselerde waren. Die Auflösung ward durch kohlensaures Natrum niedergeschlagen und durchgeseiht. Der noch feuchte Niederschlag ward mit flüssigem kaustischen Alkali gekocht, die filtrirte Flüssigkeit mit Säure übersättigt, und durch kohlensaures Natrum niedergeschlagen. Es blieb reine Thonerde auf dem Filter zurück, die noch feucht in Essigsäure gebracht, und durch kohlensaures Ammonium niedergeschlagen ward. Sie wog durchgeglühet 552 Milligrammen.

h) Der im flüssigem kaustischen Kali unauslöbliche Rückstand ward mit wenigen Tropfen Schwefelsäure gemengt und im Platintiegel der Rothglühhitze ausgesetzt. Die Schwefelsäure ließ die Metalloxyde in der Hitze fahren, und blieb bloß mit der Talkerde verbunden. Ich pulverte die Masse und wusch sie mehrere Male mit siedendem Wasser aus. Der unauslöbliche

Rückstand zeigte alle Eigenschaften eines Gemenges aus Eisen- und Manganesoxyd und wog 424 Milligrammen.

i) Die wässrige Auflösung (h) hatte einen bittern, der schwefelsauren Talkerde eigenthümlichen Geschmack. Sie gab beim Abdampfen der schwefelsauren Talkerde völlig ähnliche Krystalle, die 583 Milligrammen wogen. Im Wasser aufgelöst, und durch kohlensaures Natrum zersezt, gaben sie 539 Milligrammen kohlensaure Talkerde. Weil jedoch die bei (f) erhaltene kohlensaure Kalkerde noch mit etwas Talkerde und Thon verunreinigt seyn konnte, so sättigte ich ihn mit Schwefelsäure, und ließ diese Verbindung in einer sehr starken Hitze austrocknen. Ich wusch sie mit wenig kaltem Wasser aus, es ließ sich aber keine schwefelsaure Talkerde ausziehen. In sehr vielem Wasser löste er sich gänzlich, bis auf eine kleine unbestimmbare Menge schwefelsaurer Thonerde, die durch das Austrocknen beinahe unauflöslich geworden war, auf. Durch langsames Abdampfen dieser wässrigen Auflösung erhielt ich bloß schwefelsaure Kalkerde.

Hundert Theile Fichtenasche von Granitgebirgen, enthalten also:

Kali	3,6
Salzsaure und schwefelsaure Alkalien	4,24
Kohlensaure Kalkerde	46,34
Kieselerde	13,49
Kohlensaure Talkerde	6,77
Thonerde	14,86
Metalloxyd	10,52

Hundert Theile Fichtenasche vom Kalkgebirge, auf dieselbe Weise untersucht, gaben:

Kali	7,36
Salzsaure und schwefelsaure Salze	12,63
Kohlensaure Kalkerde	51,19
Kieselerde	6,87
Kohlensaure Talkerde	0
Thonerde	11,95
Metalloryde	10

§. 17. Hundert Theile Oleanderasche vom Granitgebirge, enthalten:

Kali und Neutralsalze	10,82
Kohlensaure Kalkerde	30,02
Kieselerde	14,86
Kohlensaure Talkerde	5
Thonerde	28,8
Eisen und Metalloryd	8,4

Hundert Theile Oleanderasche von dem kieselhaltigen Kalkgebirge (§. 5.) enthalten:

Kali und Neutralsalze	12,25
Kohlensaure Kalkerde	57,6
Kieselerde	5,44
Kohlensaure Talkerde	0
Thonerde	13,31
Eisen und Manganesoxid	11

§. 18. Aus diesen Untersuchungen ergiebt sich, daß die Natur des Bodens einen sehr wichtigen Einfluß

fluß auf einige konstituierende Theile der Pflanzenasche habe, und daß die Pflanzen auf Kalkgebirgen immer mehr Kalk enthalten, als die auf Granitgebirgen, das hingegen letztere mehr Kiesel.

Als bloße Vermuthung will ich folgende Meinung aufführen. Ist vielleicht die Kohlensäure das Zwischenmittel, wodurch der Kalk aufgelöst und den Pflanzen inkorporirt wird?

Ich habe im S. 5. gezeigt, daß die Steinart, welche das de la Sallegebirge bildet, auch Kiesel enthält, und daß sich diese Erde ebenfalls in den darauf wachsenden Pflanzen befinde. Es würde also jetzt nur auf die Beantwortung der Frage ankommen: Enthält auch die Asche der Pflanzen Kiesel, welche auf einem von dieser Erde ganz befreieten Boden gewachsen sind?

Das Gebirge Reculey von Thoiry schien mir endlich, nach einigen fruchtlosen Bemühungen, einen zu diesen Untersuchungen geeigneten Boden abzugeben. Ich bedauere nur, daß die Witterung und die späte Jahreszeit mir keine Zeit übrig ließen, die vergleichenden Beobachtungen, die ich mit den Pflanzen des de la Sallegebirges und denen vom Breven anstellte, auch hier machen zu können. Es ist nämlich höchst wahrscheinlich, daß der Gehalt des Wassers und der Kohle in den Vegetabilien, bloß diesen Umständen unterworfen sind, dahingegen die Natur der erdigten Bestandtheile durchaus nicht davon abhängt.

Der Reculey von Thoiry. Untersuchung
des Gesteins, woraus er gebildet ist.

§. 19. Das Gebirge Reculey von Thoiry liegt 50 oder 60 Kilometers westlich von Breven, auf der höchsten Abendseite der Kette des Jura. Er besteht aus einem kompakten Kalkstein, der durch die Berührung mit der Luft weißlich grau wird, inwendig aber sehr oft hellgelb ist. Dieser Kalkstein löst sich mit heftigem Aufbrausen in Säuren auf, und verliert dabei beinahe 0,42 seines Gewichts, welches beinahe dem Verluste des Kaltrahms bei seiner Auflösung gleich kommt. Bei der Auflösung dieses Fossils in sehr verdünnter Salzsäure, bemerkt man einen auffallenden Bergölgeruch, und es bleibt gar kein Rückstand, einige braune Flocken ausgenommen, die wie Bergöl brennen, und ungefähr den 0,0025 Theil des Fossils ausmachen. Sättigt man die durchgeseihete salzsaure Auflösung mit reinem Ammonium, so erhält man einige gelbliche Flocken, die 0,0125 Theile des Steins betragen. Diese 0,0125 Theile mit Kali digerirt, vermindern sich ungefähr um die Hälfte. Der aufgelöste Antheil ist Thonerde, der unaufgelöste aber Eisenoxyd. Die vom Thon und Eisenoxyd befreiete salzsaure Auflösung, ward durch kohlensaures Ammonium niedergeschlagen, und das Gemenge aufgekocht. Der auf diese Weise erhaltene kohlensaure Kalk, betrug ungefähr 0,98 des ganzen Fossils. Zufolge dieser Untersuchung besteht also das Gestein vom Gebirge Reculey von Thoiry aus:

Kohlensaurer Kalkerde	•	•	•	98
Thonerde	•	•	•	0,625
Eisenoxyd	•	•	•	0,625
Bergöl	•	•	•	0,25
Verlust	•	•	•	0,5
				<hr/>
				100

Untersuchung der Fichtenasche vom Reculey von Thoiry.

§. 20. Hundert Theile Asche von den äußersten Fichtenzweigen wurden mit destillirtem Wasser ausgelaugt; dieses wie in der Analyse der Fichtenasche vom Breven (§. 16.) behandelt, gab funfzehn Theile Salz, wovon neun Kali, und sechs salzsaure und schwefelsaure Alkalien waren.

Die von diesen Salzen gereinigte Asche verlor, in Salzsäure aufgelöst, 25 Gewichtstheile. Die Salzsäure hinterließ einen grauen unauflösliehen Rückstand, der 3,75 Theile betrug, und mit viermal so viel zerfallenem Natrum geschmolzen wurde. Die dadurch erhaltene undurchsichtige Masse ließ sich in verdünnter Salzsäure gänzlich auflösen; die Auflösung wurde zur Trockne abgedampft, und der Rückstand mit frischer Säure digerirt, welche alles bis auf den neunten Theil auflöste. Dieser zeigte die Eigenschaften der getrockneten Thonerde *).

Sh 2

*) Diese Resultate beweisen, daß das bloße Auflösen der Asche in Säuren nicht zur Beurtheilung des Kieselger

Die salzsauren Auflösungen der Asche wurden durch kohlensaures Kali niedergeschlagen, die Thonerde durch reines Kali vom Niederschlage getrennt, und durch Auflösung in Essigsäure und Fällung vermittelst kohlensaurem Ammonium, gereinigt. Der im Kali unauf lösliche Rückstand ließ mit mehreren Unzen Essigsäure in der Kälte digerirt, drei Theile Rückstand, der alle Eigenschaften des Eisens und Manganoxyd's hatte. Blausaures Natrum zeigte in der essigsauren Auflösung Spuren von Manganes, dessen Menge jedoch sich nicht bestimmen ließ. Dieselbe Auflösung mit kohlensaurem Ammonium gesättigt, aufgeköcht und filtrirt gab 63 Theile einer kohlensauren Erde. Diese in Schwefelsäure aufgelöst, und im Platintiegel geglühet, gab einen Rückstand, der mit vier Theilen kaltem destillirten Wasser digerirt wurde. Es hatte sich keine schwefelsaure Talkerde aufgelöst. Der Rückstand, in sehr vielem Wasser aufgelöst, zeigte alle Eigenschaften des schwefelsauren Kalkes oder Gipses.

halts hinreiche, weil der darin befindliche Thon eine so starke Austrocknung erlitten hat, daß er nur zum Theil in Säuren auflöslich ist.

§. 21.

100 Th. Fichtenasche von Breven ent- halten:	100 Th. Fichten- asche v. Salle enthalten:	100 Th. Fichten- asche v. Recu- ley enthalten:
Kali u. Neutralsalze 7,84	19,99	15
Kohlensaurer Kalk 46,34	51,19	63
Kieselerde 13,49	6,87	0
Thonerde 14,36	11,95	16
Kohlensaure Talkerde 6,77	0	0
Metalloxyd 10,52	10	3

100 Th. Oleanderasche von Breven ent- halten:	100 Th. Olean- derasche v. Salle enthalten:	100 Th. Olean- derasche v. Recu- ley enth.:
Kali u. Neutralsalze 10,82	12,25	17,76
Kohlensaurer Kalk 30,02	57,6	71,54
Kieselerde 14,86	5,44	0
Kohlensaure Talkerde 5	0	0
Thonerde 28,8	13,31	5,93
Metalloxyd 8,4	11	4,86

§. 22. Zur Bestätigung der bei dieser Analyse erhaltenen Resultate untersuchte ich die Heidelbeerasche von Breven und Reculey. Ohne diese Versuche weitläufig zu beschreiben, führe ich bloß an, daß 100 Theile Heidelbeerasche von Reculey, sich bis auf 2,5 Theile in Salzsäure auflösen; diese 2,5 Theile mit Alkali geschmolzenen und mit Salzsäure behandelt, die Auflösung zur Trockne abgedampft, gaben 1,75 Theile reinen Kiesel.

Hundert Theile Heidelbeerenasche von Breven, ließen in kochender Salzsäure, einen unauflösllichen Rückstand von 15,5 Theilen. Diese ebenfalls mit Natrium geschmolzen, und dann mit kochender Salzsäure behandelt, geben 13,46 Theile Kieselerde, und diese mit zwei Theilen Kali geschmolzen, ein durchsichtiges Glas.

100 Th. Heidelbeerasche von Breven enthalten:	100 Th. Heidelbeerasche v. Reculey enthalten:
Kali und Neutralsalze 16,38 Th.	23,5 Th.
Kohlensauren Kalk 40,35 —	53,7 —
Kieselerde 13,45 —	1,75 —
Thonerde 17,54 —	14,25 —
Kohlensaure Talkerde 5,85 —	0 —
Metalloryd 6,43 —	6,8 —

Allgemeine Resultate dieser Analysen.

§. 23. Aus allen diesen Untersuchungen folgt, daß einige Bestandtheile der Pflanzenasche vom Boden ganz unabhängig sind; dahin gehört z. B. die kohlensaure Talkerde und andere bloß zufällige Bestandtheile, als der Kiesel. Diese werden den Pflanzen höchst wahrscheinlich aus der Atmosphäre mitgetheilt. Die vom Boden abhängigen Theile, erhalten die Pflanzen durch die Wurzeln, und sie müssen sich daher um so häufiger darin befinden, je größer die Oeffnungen der zuführenden Kanäle sind. Gräser und Wasserpflanzen enthalten daher auch weit mehr Kiesel, als die andern Pflanzen. Duvy fand ihn am häufigsten in dem

Oberhäutchen dieser Gewächse. Letzteres ist nämlich: nach den meisten Physiologen dazu bestimmt, mehrere Produkte aus den Pflanzen auszuführen. Weil nun aber, Versuchen zufolge, der Kiesel ein fremder und selbst schädlicher Theil der Pflanzen ist, so suchen sie ihn zu entfernen, und folglich muß er sich im Oberhäutchen anhäufen.

§. 24. Obige Versuche sind auch für die Geologie nicht unwichtig. Nach ihnen ist es wahrscheinlich, daß die Pflanzen den Kalk auf einen kieselartigen Boden anhäufen, aber nicht umgekehrt.

§. 25. Wahrscheinlich kann man aus der bloßen Einäscherung der Pflanzen schon einen Schluß auf ihren Boden machen, vorausgesetzt, daß man die Bestandtheile der Asche kenne. Ja vielleicht wird man gar die Pflanzen darnach, in Rücksicht ihrer nährenden Kraft und ihrer Anwendung in den Künsten, beurtheilen können.

§. 26. Vergleicht man die Analysen der verschiedenen Pflanzenaschen mit einander, so scheint es, daß Pflanzen, welche viel Kiesel enthalten, um so weniger salzartige Substanzen und Kalk in ihrer Mischung haben. Aus einer, mit dem Wachholder von Breven und Deculey von mir angestellten Untersuchung scheint zu erhellen, daß alle Pflanzen von einem Kieselboden, keinen Kiesel enthalten, dagegen aber so viel salzartige Körper darin befindlich sind, als in Pflanzen von einem Kalkboden.

Hundert Theile Wachholderasche vom Breven gaben 15,25 Theile Salz, 64,25 Kalk und nur 0,25 Kiesel.

Hundert Theile Wachholderasche vom Reculey gaben 14 Theile Salz, 66,6 kohlenfauren Kalk und gar keinen Kiesel.

Die beiden letzten Versuche, wurden in Rücksicht des kohlenfauren Kalks, des Kiesels und der Salze angestellt, weshalb an ihrer Richtigkeit gar nicht zu zweifeln ist.

§. 27. In der Pflanzenasche vom Salle und Reculey, habe ich keine Talkerde gefunden, obgleich ich diese Erde in derselben Pflanze vom Breven antraf. Weil er aber nur in sehr geringer Menge vorhanden war, so glaubte ich neue Untersuchungen über solche Gebirge anstellen zu müssen, worin sich diese Erde häufiger findet, um gewiß zu seyn; ob der Talk in den Pflanzen, vom Boden oder aus der Atmosphäre herrühre. Die Verhältnisse der Thonerde und der Metalloxyde fand ich in der Pflanzenasche zu veränderlich, um eine Vermuthung über ihren Ursprung äußern zu können.

Pflanzenerde vom Granit- und Kalkgebirge. Untersuchung ihrer Asche.

§. 28. Ich wünschte noch durch direkte Versuche zu erfahren, welche Modifikationen die Pflanzen in den constituirenden Bestandtheilen des Bodens selbst, hervorbringen können. Diesen Zweck glaubte ich dadurch erreichen zu können, wenn ich die Resultate der Untersuchungen über die Pflanzenerde, mit denen ihre Asche und des Steins, worauf sie wachsen, verglich.

Bei Untersuchungen der Pflanzenerden fand ich aber so wenig die Bestandtheile als ihre Verhältnisse, welche ich aus der Untersuchung der Pflanzenasche hätte vermuthen können. Der Grund davon liegt wahrscheinlich in den verschiedenen Modificationen, welche theils unterirdisches Wasser und die darin aufgelösten und schwebenden Körper, theils Regenwasser, und endlich auch feine, aus der atmosphärischen Luft abgesetzte Körper, in den Verhältnissen der Bestandtheile der Vegetabilien hervorbringen können.

Untersuchung der eingäscherten Pflanzenerde von Fichten des Breven.

Die Pflanzenerde, welche ich zwischen den Fichtenzwurzeln des Breven in einer Höhe von 1,986 Metern über der Meeresfläche, und 3 Decimeter unter dem Boden einsammelte, war im trockenen Zustande dunkelbraun, angefeuchtet aber, schwarz. Ich ließ sie durch ein Haarsieb gehen, dessen Löcher ungefähr 1,7 Millimeter im Quadrat hatten, und bestimmte alsdenn ihr specifisches Gewicht auf 0,8.

Diese gesiebte Pflanzenerde schwamm anfangs auf dem Wasser; sank aber, nachdem sie etwas eingesogen hatte, fast gänzlich zu Boden. Die zurückbleibenden Pflanzenfasern betrug nur 0,03 Theile. Hundert Theile dieses Körpers konnten, im trockenen Zustande, 120 Theile Wasser einsaugen, ohne beim Decaniren einen Tropfen Flüssigkeit fahren zu lassen. Es wurden hundert Theile der gesiebten Erde (30,5 Grammen) mit

zomal so viel destillirtem Wasser gekocht, bis auf den vierten Theil seines Volums abgedampft, und alsdann durchgeseiht. Ich prüfte die Infusion mit kohlensaurem Ammonium, blausaurem Natrum, salzsaurem Baryt, klee-saurem Kali und gefärbten Papieren. Nur das salpetersaure Silber und klee-saure Kali, brachten eine Veränderung darin hervor; die entstandenen Wolken waren aber so schwach, daß sie, um das Gewicht bestimmen zu wollen, noch 15 bis zomal stärker härten seyn müssen.

Die Infusion war hellgelb, aber nicht vollkommen durchsichtig. Sie setzte in mehreren Tagen an der freien Luft keinen Bodensatz ab; bis zur Trockene abgedampft, hinterließ sie einen braunen, brüchigen, halb durchsichtigen Rückstand, der 318 Milligrammen wog, und die Feuchtigkeit aus der Luft nicht merklich anzog. Diese 318 Milligrammen wurden in 30 Grammen siedendem Alkohol gebracht, der daraus den siebenten Theil auszog. Diese Auflösung ließ nach dem Abhehlen und Abdampfen zur Trockene 45 Milligrammen zurück, welche die Feuchtigkeiten aus der Luft anzogen. Den brennbaren Theil dieser Erde habe ich nicht weiter untersucht, weil meine Absicht bloß dahin ging, die erdigten Bestandtheile auszumitteln. Hundert Theile gesiebte Pflanzenerde, wurden mit tausend Theilen Salzsäure übergossen, wobei kein Aufbrausen entstand. In gelinder Wärme färbte sich die Säure braun. Die durchs Filtriren geschiedene Auflösung wurde mit klee-saurem Kali, blausaurem Natrum und Ammonium geprüft; die beiden letzten Reagentien brachten häufige

Niederschläge hervor. Die mit Ammonium gesättigte und durchgeseihete salzsaure Auflösung, ward durch kohlensaures Natrum nicht getrübt. Die granitische Pflanzenerde enthält also gar keinen Kalk, welches mir äußerst merkwürdig zu seyn scheint, da er sich so reichlich in der Asche dieser Pflanzenerde befindet.

Die Pflanzenerde vom Breven schien bei genauerer Untersuchung, mit Theilchen der Steinart gemengt zu seyn, woraus der Felsen dieses Gebirges besteht. Zu meiner vorhabenden Untersuchung, mußte sie von allen fremden Körpern frei seyn. Durch öfteres Auswaschen schied ich 0,34 Theile Sand ab *). Die zurückbleibenden 0,76 Theile, zeigten unter der Lupe noch etwas Glimmer, wovon ich die Erde aber unmöglich befreien konnte.

Hundert Theile dieser ausgewaschenen Erde, in einem Porcellantiegel verbrannt, ließen 47,3 Theile Asche zurück. Diese (9,25 Grammen) wurden mit 900 Grammen destillirten Wassers aufgeköcht. Die filtrirte Flüssigkeit ward bis auf den neunten Theil abgedampft, und mit gefärbten Papieren, klee saurem Kali, salpetersaurem Silber, essigsaurem Baryt, äzendem und kohlensaurem Ammonium geprüft. Nur klee saures Kali und salpetersaures Silber, bewirkten ganz schwache Wolken, deren Gewicht nicht bestimmt werden konnte. Die getrocknete Asche gab nach dem Abkochen im Wasser ihr voriges Gewicht wieder. Außerst merk-

*) Hundert Theile dieser vom Sand gereinigten Pflanzenerde, konnten gerade hundert Theile Wasser fassen.

würdig scheint mir die beinahe gänzliche Abwesenheit der salzartigen Körper in der Pflanzenerde.

100 Theile derselben Asche lösen sich ebenfalls, ohne das geringste Aufbrausen, in Salzsäure auf. Die Auflösung ließ nach dem Aufkochen und Filtriren, 88,5 Theile Rückstand; dieser gab mit viermal soviel zerfallenen Natrum im Platintiegel geschmolzen, ein halb durchsichtiges Glas, von der Farbe des Chrysopases, welches sich gänzlich in Wasser auflöste. Es ward Salzsäure zugesetzt, die Auflösung mit der vorigen vermischt, und zur Trockene abgedampft, wodurch sich eine Gallerte bildete. Der Rückstand mit frischer Säure digerirt, gab 60,5 Theile reinen Kiesel.

Die salzsaure, vom Kiesel befreiete Auflösung, ward durch kohlensaures Kali niedergeschlagen, aufgekocht, und der filtrirte Niederschlag mit Kali digerirt, um den Thon abzuscheiden. In Essigsäure aufgelöst, und durch kohlensaures Ammonium gefällt, betrug er getrocknet 14 Theile. Der im Kali unauslöbliche Rückstand ward mit Salpetersäure versetzt, und im Platintiegel durchgeglühet; alsdann aber das Gemenge mit kaltem destillirten Wasser digerirt und filtrirt. Die auf diese Weise erhaltenen Metalloxyde betrugten 16 Theile.

Die wäsrigte schwefelsaure Auflösung ward zur Trockene abgedampft, und mit soviel destillirtem Wasser versetzt, als zur Auflösung des schwefelsauren Salzes erforderlich war. Diese Auflösung hatte einen bittern Geschmack, trübte das Kalkwasser und enthielt also Talk *). Er wurde durch kohlensaures Ammonium

*) Aus der Gegenwart des Talkes in dieser Pflanzenerde,

niedergeschlagen, und wog nach dem Filtriren und Trocknen 0,75 Theile.

Die wäßrige Auflösung des schwefelsauren Kaltes, gab durch kohlen-saures Natrum niedergeschlagen, zwei Theile kohlen-sauren Kalk.

Die 16 Theile Metalloxyd wurden in Salzsäure aufgelöst und durch kohlen-saures Kali niedergeschlagen. Die filtrirte Auflösung ließ beim Aufkochen 25 Theile kohlen-saures Manganes fallen. Aus dieser Analyse folgt, daß 100 Theile Asche der Pflanzenerde vom Breven enthalten:

Kieselerde	„	„	60,5
Thonerde	„	„	14
Kalkerde	„	„	1,16
Ealkerde	„	„	0,37
Eisen und Metalloxyd	„	„	16
Verlust	„	„	7,97
			<hr/> 100

Analyse der Asche der Fichtenerde vom Reculey.

§. 30. Diese Pflanzenerde ward zwischen den Wurzeln der Fichten vom Reculey, 1169 Meters über der Meeresfläche, und 3 Decimeters unter dem Boden, eingesammelt. Im trockenen Zustande hatte sie eine braune Farbe, die sich etwas ins Schwarze zog, angefeuchtet aber war sie ganz schwarz. Ich schlug sie durch ein Haarsieb, dessen Löcher 1,7 Millimeters im Quadrat hatten, und bestimmte ihr specifisches Gewicht auf 0,3. Es blieben 0,16 Theile Pflanzensa-

kann man sich auch die Gegenwart desselben in der Asche der Pflanzen, welche auf dem Breven wachsen, erklären,

fern zurück, die auf dem Wasser schwammen. Hundert Theile dieser Erde verschluckten 300 Theile Flüssigkeit, ohne daß etwas abtröpfelte. Das wäßrigte Detott brachte mit den Reagentien dieselben Wirkungen, wie das vorige vom Breven, hervor.

Diese Pflanzenerde brauste, mit Salzsäure vermischt, nicht im geringsten auf, welches also beweist, daß sie nichts von der Steinart, worauf sie entstanden ist, enthielt. Auch konnte ich durch wiederholtes Waschen keinen Sand abscheiden.

Hundert Theile der gesiebten Erde geben durch das Verbrennen im Porcellantiegel 7,59 Theile Asche.

Hundert Theile (2,335 Grammen) dieser Asche, wurden 489 Grammen destillirten Wassers beigemischt, aufgekocht, und bis zum vierten Theil abgedampft; die Auflösung reagirte auf Pflanzenfarben, wie Alkalien, trübte die Auflösungen des salpetersauren Silbers und salzsauren Baryts sehr stark, und gab auch mit dem klesaurigen Kali eine leichte Wolke. Die durch Abdampfen zur Trockene gesammelten Salze, betrug zusammen 4,57 Theile. Das Kali ward auf die bei den vorigen Analysen angezeigte Weise abgeschieden, und betrug dann 1,75 Theile. Die von ihren Salzen befreite Asche ward in Salzsäure aufgelöst, und verlor dabei 9,71 Theile kohlensaures Gas. Der in kochender Salzsäure unauflöslliche Antheil betrug 26 Theile, welche mit vier Theilen zerfallenem Natrum, im Schmelzfeuer behandelt wurde. Die fernere Analyse ward auf dieselbe Weise und unter denselben Umständen, als die der Pflanzenerde vom Breven, vollendet.

Hundert Theile Asche der Fichtenerde vom Reculey, gaben mir folgende Resultate:

Salzartige Körper	• • •	4,57
Kohlensauren Kalk	• • •	23,2
Kieselerde	• • • •	13,71
Thonerde	• • • •	37,1
Eisen und Manganesoxyd	• •	16,1
Verlust	• • • • •	5,32
		<hr/> 100

Das auffallendste Resultat dieser Analyse ist die Gegenwart des Kiesels, welcher doch so wenig von den konstituierenden Bestandtheilen des Gebirges, als von denen auf diesem Boden wachsenden Pflanzen hinzugekommen seyn konnte. Weil jedoch diese Erscheinung von einem Lokalumstande, z. B. von einem unter dem Boden versteckten Kieselgange herrühren konnte, so glaubte ich andere Pflanzenerden von demselben Gebirge, aber auf einer andern Stelle untersuchen zu müssen.

Asche von der Oleandererde vom Reculey.

§. 31. Diese Pflanzenerde ward aus einer Felsenspalte genommen, wo bloß Oleander-Bäume, ungefähr 1100 Meters über der Meeresfläche, wachsen. Im trockenen Zustande hatte sie eine schwarzbraune Farbe, ward aber durch das Befeuchten ganz schwarz. Sie schien den letzten Grad der Zersetzung erreicht zu haben. Ich schlug sie durch ein eben so weites Haarsieb, wie vorhin. Auf dem Wasser schwammen 0,0225 Theile Pflanzensfasern. Ihr specifisches Gewicht war

0,39. Hundert Theile dieser gesiebten Erde konnten 253 Theile Wasser völlig einsaugen.

Mit Salzsäure entstand kein Aufbrausen; sie enthielt also nichts von ihrem Boden.

Durchs Verbrennen gaben 100 Theile der gesiebten Erde nur 14 Theile Asche. Wasser zog durch die Digestion zwei Theile salzartiger Körper aus, wovon der vierte Theil aus reinem Kali, drei Viertel aber aus salzsauren und schwefelsauren Alkalien bestanden. Die ausgelaugte Asche brauste beim Auflösen in Salzsäure nur sehr schwach, verlor dadurch 1,5 Theile kohlensaures Gas. Die Auflösung ließ nach dem Aufkochen und Filtriren 47 Theile zurück. Die Analyse ward übrigens auf dieselbe Weise, wie die vorigen, fortgesetzt und beendigt.

Nimmt man an, der Kalk in der Asche der Olean-dererde von Thoiry sey mit Kohlenensäure gesättigt, und es habe bei dieser Untersuchung weiter keinen Verlust statt gefunden; so enthalten 100 Theile von dieser Asche:

Salzartige Substanzen	=	1,85
Kohlensaure Kalkerde	=	16,35
Kieselerde	=	14,27
Thonerde	=	43,7
Metalloryde	=	23,83
		<hr/>
		100

Asche von der Wachholdererde vom Reculey.

S. 32. Ich habe die Asche der Wachholdererde vom Reculey, bloß in Rücksicht des darin enthaltenen Kiesels, untersucht und gefunden, daß hundert Theile dieser Asche 13 Theile Kiesel enthalten.

Allgemeine Resultate aus den Analysen der Pflanzenerden-Asche vom Granit- und Kalkgebirge.

§. 33. Bei Vergleichung dieser Analysen findet man, daß der Humus einer und derselben Pflanze, auf verschiedenem Boden ebenfalls verschieden sey, und daß sich, (wie die Analyse der Pflanzen, woraus diese Erde entstand, schon vermuthen ließ,) diese erdigen Bestandtheile, nach Verschiedenheit des Bodens, worauf die Pflanzen wachsen, ebenfalls verändern. Der Humus vom Kalkboden enthält weit mehr Kalkerde, als der vom Kieselboden, welcher dafür aber auch desto mehr Kiesel enthält. Die Abwesenheit des kohlensauren Kalkes in der Pflanzenerde vom Kalkboden beweiset, daß der in der Pflanzenerde vom Granitboden enthaltene, nicht einem zufälligen Gemenge des Gebirges mit dem Humus, zugeschrieben werden müsse.

§. 34. Die Asche der Pflanzenerden vom Granit und Kalkboden enthält viel weniger Salz und kohlensauren Kalk, als die Asche der auf demselben Boden gewachsenen Pflanzen.

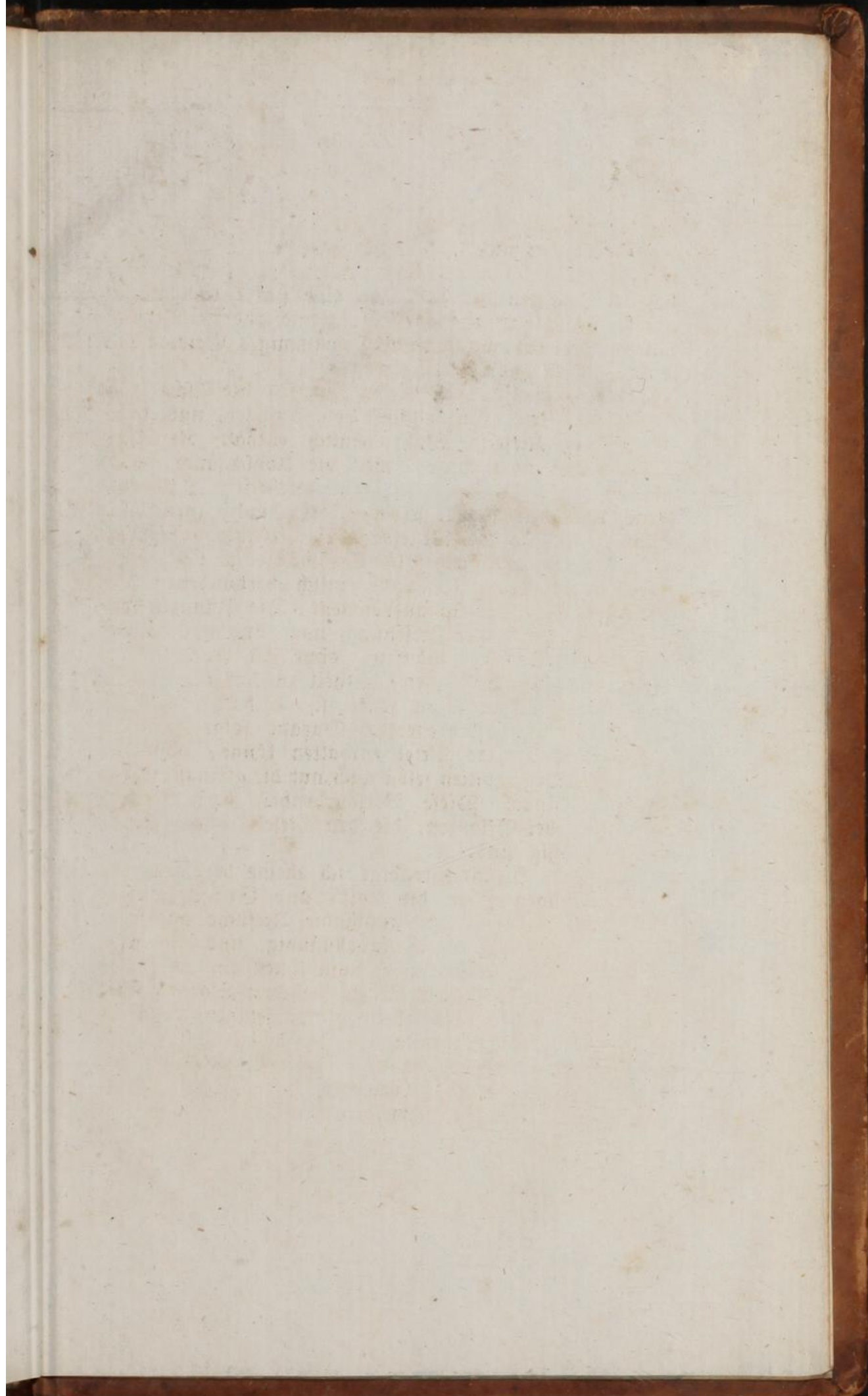
§. 35. Die Pflanzenerde vom Granitboden scheint nicht allein weniger kohlensauren Kalk, als die vom Kalkboden zu enthalten, sondern das Verhältniß der Salze scheint darin auch sogar geringer zu seyn.

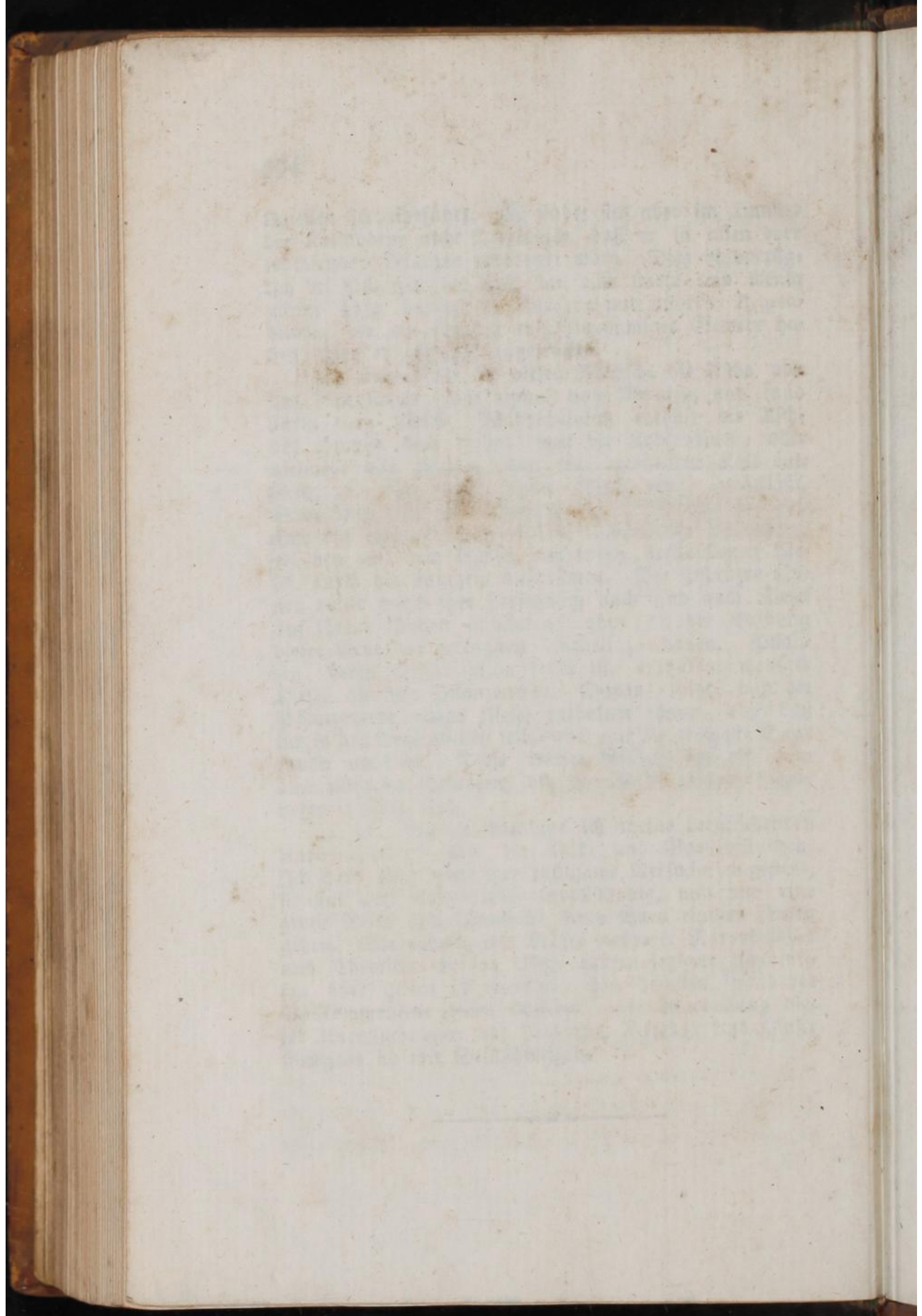
§. 36. Der Kiesel ist vielleicht überall, auch selbst auf einem vollkommenen reinen Kalkboden, in der Pflanzenerde verbreitet. Dieser Ursprung des Kiesels im Humus, ist noch gänzlich unbekannt; man könnte annehmen, er werde durch Winde und unterirdische

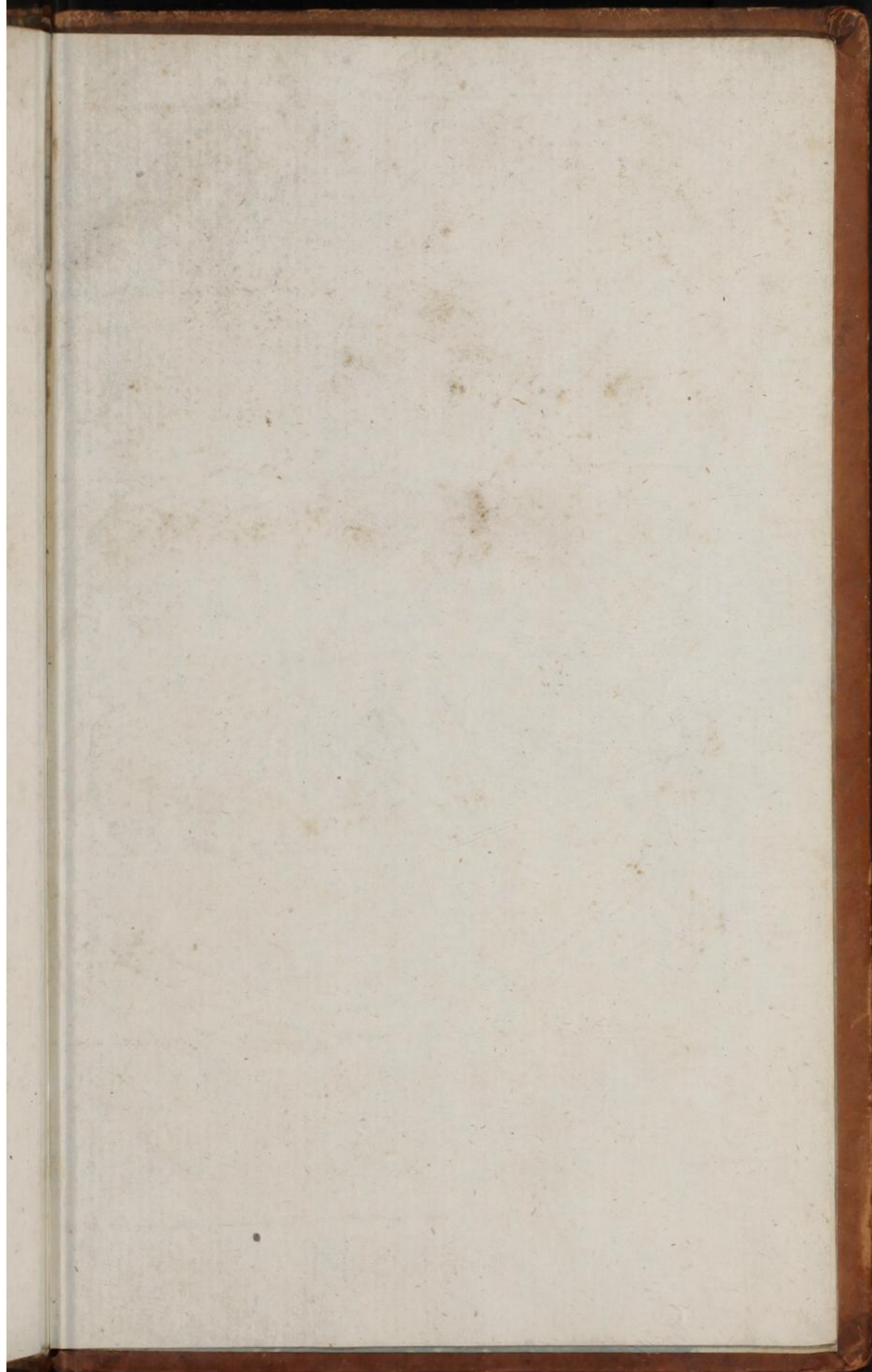
Quellen herbeigeführt. Er findet sich aber im Humus des Kaltbodens nicht so reichlich, daß er in allen dort wachsenden Pflanzen verbreitet wäre. Dies ist vorzüglich bei Pflanzen der Fall, die eine starke und wenig poröse Faser haben; in Gräsern und andern Vegetabilien, die ein weiches und schwammiges Gewebe haben, wird er häufiger angetroffen.

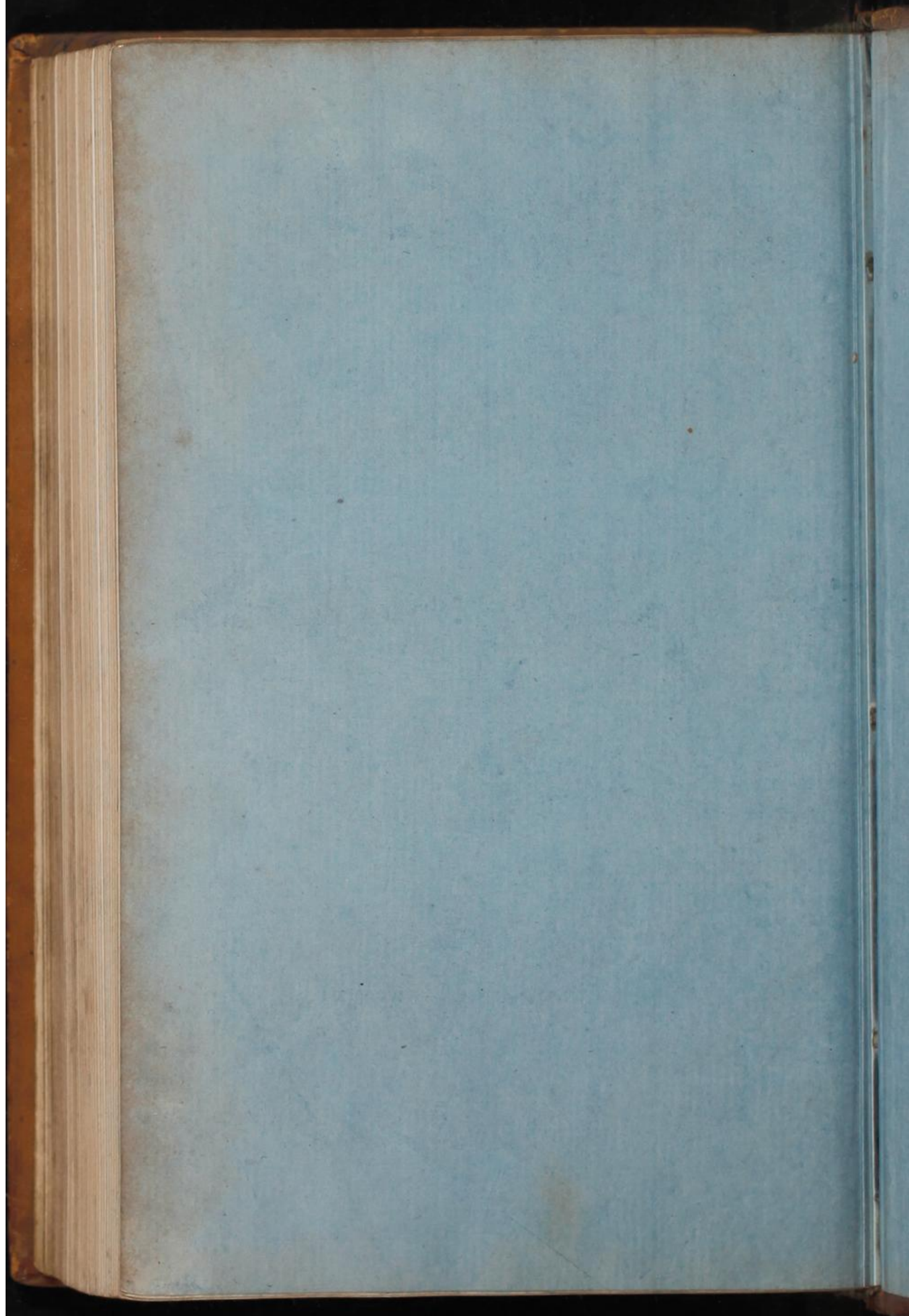
Ich untersuchte in dieser Rücksicht die Asche von der Alpensimele (*Aira alpina*) vom Reculey, und fand darin 0,13 Kiesel. Wahrscheinlich enthält die Asche des Humus noch mehr, weil die Kohlensäure, oder vielmehr das Wasser, den fein zertheilten Kalk entfernt, und den Kiesel, seiner Natur nach, zurückläßt. Man kann also die Vegetabilien, besonders die weichen und schwammigen, als Seihwerkzeuge betrachten, die den mit dem Wasser mechanisch verbundenen Kiesel, durch die Wurzeln aufnehmen. Die Pflanzen können daher durch ihre Zersetzung, nach und nach Kiesel auf ihrem Boden anhäufen, ohne an der Bildung dieser Erde den geringsten Antheil zu haben. Pflanzen, deren Organisation fester ist, enthalten weniger Kiesel, als ihre Pflanzenerde. Daraus folgt, daß die Pflanzenerde etwas Kiesel enthalten könne, ohne daß sich in den Vegetabilien selbst auch nur die geringste Spur davon vorfinde. Diese Verschiedenheit bemerkt man aber nicht bei Pflanzen, die den Kiesel leichter aufzunehmen fähig sind.

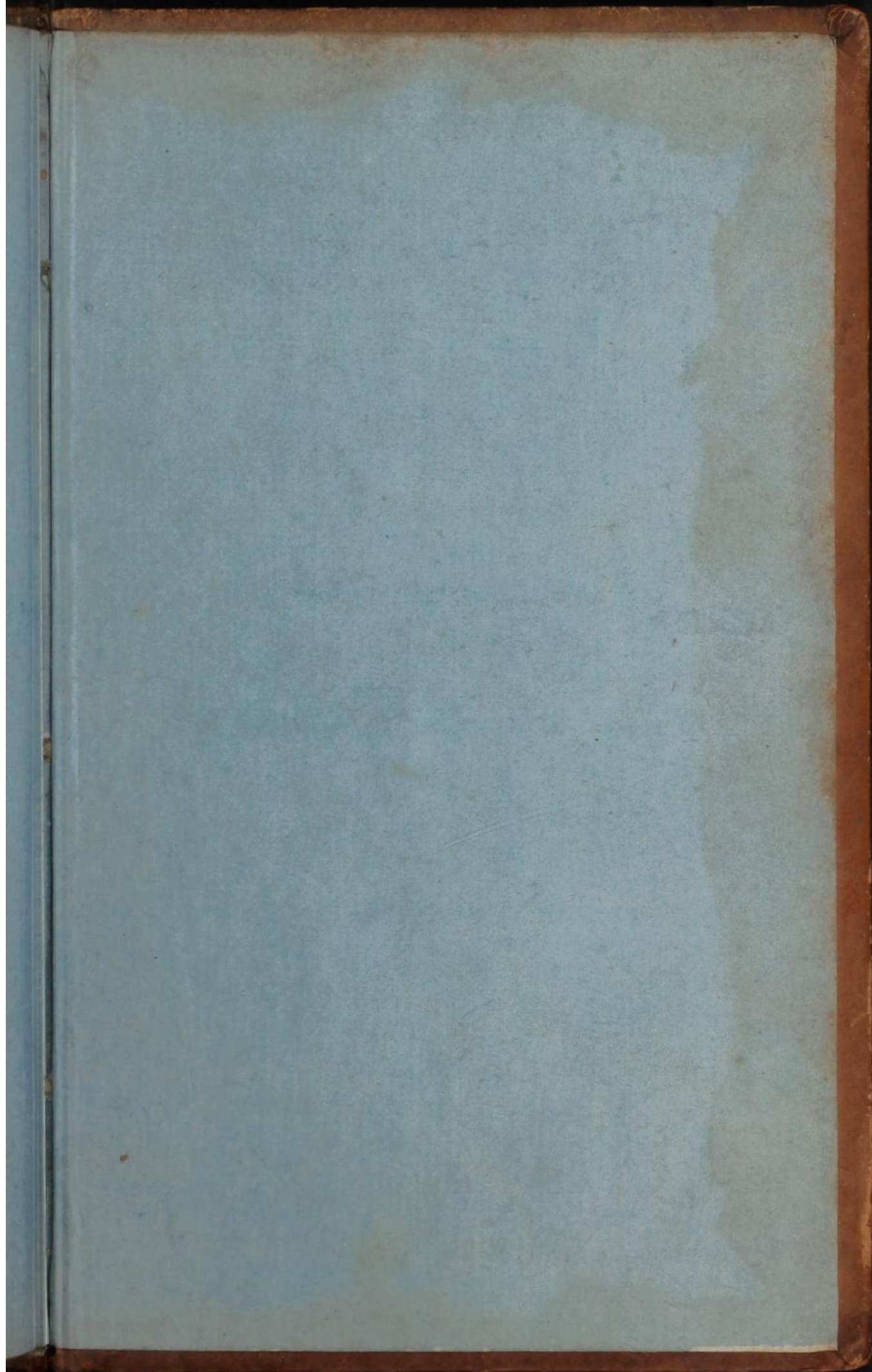
§. 37. Hiemit beendige ich meine vergleichenden Untersuchungen über die Kalt- und Granitpflanzen. Ich habe zwar viele und mühsame Versuche angestellt, sie sind aber immer noch unvollständig, und nur eine große Reihe neuer Versuche, kann ihnen einigen Werth geben. Die vereinigten Kräfte mehrerer Naturforscher und Chemiker werden allein unsern jetzigen Kenntnissen über diesen Gegenstand, den höchsten Grad der Vollkommenheit geben können. Die Anwendung dieser Untersuchungen auf Geologie, Ackerbau und Künste übergehe ich mit Stillschweigen.

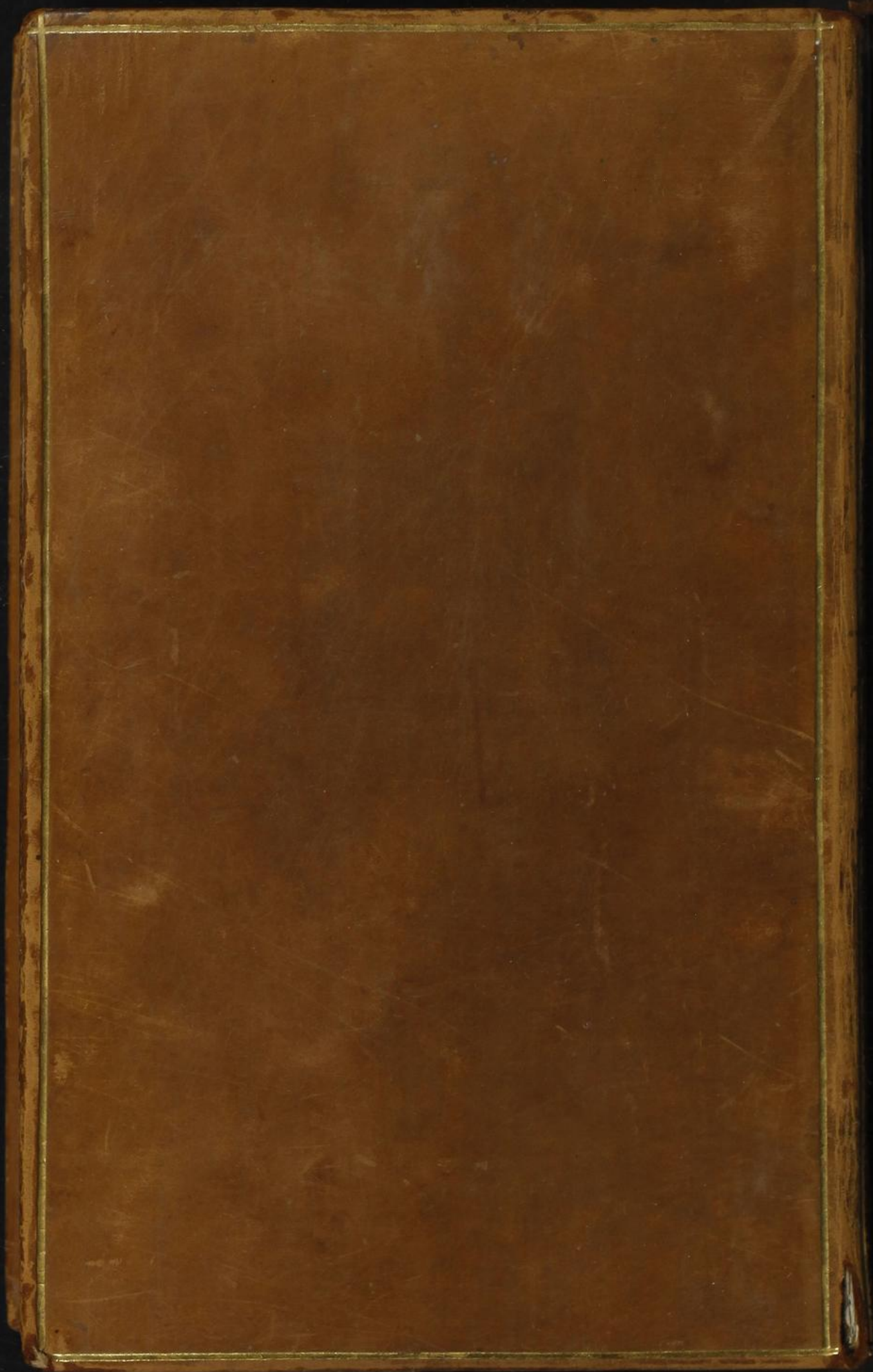














631.

WILSON & WELLS 129







Inches

Centimetres

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 8

Farbkarte #13

B.I.G.

Blue	Cyan	Green	Yellow	Red	Magenta	White	3/Color	Black
Light Blue	Light Cyan	Light Green	Light Yellow	Light Red	Light Magenta	White	Light Gray	Black
Dark Blue	Dark Cyan	Dark Green	Dark Yellow	Dark Red	Dark Magenta	White	Black	Black

