Thaer
682

Univ.-Bibl.
Giessen

H. 8/4.
E 21
61

Archiv

der

Agriculturchemie,

für

denkende Landwirthe,

Güterbesitzer, Forstmänner und Freunde der ökonomischen Gewerbe.

Herausgegeben

vom

Geheimen Rath Hermbstädt.

Zweiten Bandes Erstes Heft.
Mit 1 Kupfertafel.

Berlin, 1805.
In der Realschulbuchhandlung.

An die Leser.

Der Zweck dieses Archivs ist, die wichtigsten Entdeckungen Erfahrungen und Beobachtungen, welche der gesammten Ackerbaukunst durch die Physik und Chemie in jedem Jahre so reichlich dargeboten werden, dem denkenden Landwirthe aber fast ganz unbekannt bleiben, ihm auf eine bequeme Art in die Hände zu liefern, und ihn dadurch zu eignen neuen Versuchsarbeiten anzureitzen.

Nur der Gang einer praktischen Untersuchung, kann den physischen Theil der Ackerbaukunst, so wie der Forstwissenschaften und des Forstwesens, demjenigen Grade der Vollkommenheit näher bringen, den er anzunehmen so sehr geeignet ist; und ohne dessen Vervollkommnung der ökonomische Theil nie auf einen völlig sichern Fuß gestellt werden wird.

Mein Bestreben wird also stets dahin gerichtet seyn, auf alles dasjenige mein Augenmerk zu richten, was die Erreichung meines vorgesetzten Endzwecks zu sichern vermögend ist.

Uebrigens wird die Erscheinung dieses Archivs an keine bestimmte Zeit gebunden seyn, sondern es wird nur so oft ein Heft wie dieses, 16 Bogen stark, mit einem farbigen Umschlag erscheinen, als ein hinreichender Vorrath von auserlesenen Materialien dazu vorhanden ist.

Zwey Hefte werden allemal einen ganzen Band ausmachen, welcher mit dem Bildniß eines um die gesammte Ackerbaukunst vorzüglich verdienten Mannes geziert werden soll.

Diejenigen Physiker, Chemiker, rationellen Landwirthe und Forstmänner, welche ihre dahin gehörigen Entdeckungen bekannt zu machen wünschen, finden durch dieses Archiv hiezu eine bequeme Gelegenheit. Ich ersuche selbige, Ihre Bemerkungen mir directe mit der Post, unfrankirt, zuzusenden, und werde ihnen, wenn es verlangt wird, mit Vergnügen durch ein verhältnißmäßiges Honorar mich erkenntlich bezeigen. Berlin im Monath September 1805.

Hermbstädt.

682

Archiv
der
Agriculturchemie
für
denkende Landwirthe,
oder
Sammlung
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 ꝛc.

Zweiten Bandes Erstes Heft.

Mit einer Kupfertafel.

BIBLIOTHEK
D. KÖNIGLICHEN
ACADEMIE
DES LANDBAUES
ZU MOEGLIN

Berlin, 1805.
In der Realschulbuchhandlung.

Vorbericht.

Indem ich den Lesern dieses Archivs für die geneigte Aufnahme danke, welche sie dem ersten Bande desselben zu Theil werden ließen, habe ich das Vergnügen, ihnen das erste Heft des zweiten Bandes hier vorzulegen, dem ich eine gleich gute Aufnahme wünsche, und selbige um so mehr erwarte, da, wie ich mir schmeicheln darf, der Inhalt desselben, so wohl an Mannigfaltigkeit, als an Interesse für die chemische Ackerbaukunst, dem des ersten Bandes nicht nur nicht nachstehet, sondern ihn bei weitem übertrift.

Es schien mir unverzeihlich zu seyn, irgend einen der darin aufgenommenen Gegenstände meinen Lesern auf eine längere Zeit vor zu enthalten, ich ließ daher lieber die Fortsetzung meiner Darstellung der chemischen Elementargesetze der Ackerbaukunst ꝛc. von welcher ich im ersten und zweiten Hefte

dieses Archivs ein paar Abtheilungen geliefert habe, im gegenwärtigen Hefte zurück, um andern wichtigen und interessanten Beiträgen Raum zu geben; ich werde die Fortsetzung derselben aber im zweiten Hefte dieses zweiten Bandes gewiß liefern, und hoffe, daß derselbe schon zur nächsten Ostermesse erscheinen soll.

Ich werde keine Gelegenheit vorbei gehen lassen, diesem Archiv ein immer größeres Interesse für den denkenden Landwirth, Güterbesitzer, und die Freunde der Forstwissenschaft zu geben, und habe für das zweite Heft dieses Bandes schon einige so interessante als wichtige Aufsätze vorräthig liegen. Eben so bin ich mit eignen neuen Versuchsarbeiten beschäftiget, die mir sehr wichtige Resultate darzubieten versprechen; ihre Mittheilung wird hoffentlich meinen Lesern nicht unwillkommen seyn. Berlin im Monat September 1805.

Hermbstädt.

Inhalt.

Seite

I. Chemische Untersuchung der Kartoffeln. (Von Hrn. Heinrich Einhof zu Möglin.) 3

II. Allgemeine Revision einiger der wichtigsten Gegenstände der Brantweinbrennerei; nebst Versuchen und Erfahrungen, die Veredlung des Brantweins betreffend; und einem Beweise der Möglichkeit, allen Bedarf an Brantwein eines Staates, ohne Getreide, Kartoffeln, Rüben ꝛc. sehr wohlfeil darzustellen. (Mit einer Kupfertafel. Vom Herausgeber.) 64

Seite

III. Ueber einen besondern Zustand der Milch der Kühe. (Von Hrn. Heinrich Einhof zu Mögelin. 112

IV. Chemische Analyse des Roggens (Secale cereale). (Von Hrn. Heinrich Einhof, zu Mögelin.) 119

V. Bemerkungen über die Nahrungsstoffe der Gewächse; in Beziehung auf die im 1sten Bande dieses Archivs befindliche Abhandlung. (Vom Hrn. Kammer-Assessor Carl Slevogt). 150

VI. Bemerkungen über die innere Wärme der Vegetabilien, verglichen mit der der Atmosphäre. (Vom Herrn Salome in Paris.) 154

VII. Beiträge zu den verschiedenen Wachsthumsperioden der Nadelholzstämme in Femmelwäldern, welche, nebst verschiedenen physiologischen Resultaten, zugleich das unwirthschaftliche der Planteur-Behandlung vor Augen stellen. (Vom Herrn Kammerassessor Karl Slevogt.) 161

VIII. Bemerkungen über das Treiben und Abfallen der Blätter, und die Merkmale, woran man wahrnimmt, wann die Blätter in ihrer ganzen Kraft stehen, und für den wirthschaft-

Seite

lichen Gebrauch einzusammeln sind. (Vom Herrn Professor Marelot in Paris.) 166

IX. Versuche über den Einfluß des Lichts auf einige Phänomene der Vegetation. (Von Hrn. Decandolle in Paris.) 175

X. Ueber die erdigen Bestandtheile der Gewächse. (Von Herrn J. C. C. Schrader. Mit einer Vorerinnerung von Herrn A. F. Gehlen.) 189

XI. Vermischte Bemerkungen zur chemischen Kenntniß des Vegetationsprozesses; in Beziehung auf die vorige Abhandlung. (Von Hrn. Heinrich Einhof in Mögelin.) 217

XII. Vervielfältigung der Lerchenbäume durch Ableger. (Von Herrn Merkel im Coburgischen.) 222

XIII. Versuche und Bemerkungen über den Unterschied des Bienenwachses vom Pflanzenwachs; so wie über die Gewinnung und Anwendung des letztern zur Verfertigung brauchbarer Wachskerzen; mit Rücksicht auf die Vortheile, welche der Staat aus der vermehrten Anpflanzung des Wachsbaums zu erzielen vermögend ist. (Vom Herausgeber.) 223

XIV. Bemerkungen über den Fehler unserer

Seite

Forstbäume, welcher insgemein unter der Benennung windschief bekannt ist. (Vom Hrn. Kammerassessor Karl Slevogt). 237

XV. Neues Baumwachs oder Salbe für Baumwunden (Vom Hrn. Kanzleirath Ritter von Edelkranz in Stockholm.) 245

XVI. Merkwürdige Erfahrung. (Vom Hrn. Doktor Mitchell in Neu-York. 247

Archiv

der

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

Zweyten Bandes erstes Heft.

I.

Chemische Untersuchung der Kartoffeln.

Von Hrn. Heinrich Einhof zu Möglin in der Neumark.

Unter den Chemikern, welche sich mit der Untersuchung der Kartoffeln beschäftigten, hat nur Pearson *) die genaueste Analyse derselben geliefert. Er untersuchte die Nieren-Kartoffel (kidney patatoes) und fand, daß sie in 100 Theilen 68 bis 72 Theile Wässrigkeit und 32 bis 38 Theile Mehl enthielten. Dieses zerlegte er in 17 bis 15 Theile Stärkemehl, 9 bis 8 Theile fadenartiger oder fibröser Substanz, und 6 bis 5 Theilen Extraktivstoff, oder im kalten Wasser auflöslichen Schleim. Das Satzmehl kam dem aus Weitzen gewonnenen gleich; von der Faser sagt Pearson, daß sie mit dem fibrösen thierischen Theile übereinstimme, ohne jedoch die Gründe anzugeben, welche ihn zu dieser Meinung Anlaß gaben. Der Schleim wurde von Pearson nicht weiter untersucht, eben so wenig wie er die Asche der Kartoffeln, deren 15 Gran aus 1000 Gran Kartoffeln erhalten wurden, analysirte. Er nimmt nach einer Schätzung 75 p. C.

*) Hermbstädts Archiv der Agrikulturchemie, 1. Band. Seite 137 ꝛc.

mildes Kali in derselben an, und sagt von den übrigen Bestandtheilen, daß sie höchst wahrscheinlich nichts weiter wie Eisen- und Manganes-Oxyd, phosphorsaurer Kalk, Talkerde und salzsaures Natrum wären. In den frisch zerschnittenen Kartoffeln bemerkte er eine Säure, deren Beschaffenheit er aber nicht weiter untersuchte.

Die Versuche, welche ich seit einiger Zeit mit den Kartoffeln anstellete, haben mir einige Thatsachen gewähret, die theils von Pearson nicht bemerkt wurden, theils aber auch den seinigen widersprechen. Ich theile dieselben dem chemischen und landwirthschaftlichen Publikum hier in der Ueberzeugung mit, daß sie einen Beytrag zur nähern Kenntniß dieses wichtigen Produkts des Pflanzenreichs liefern und einige Winke zu technischer und wirthschaftlicher Benutzung desselben geben könne.

Ich habe mehrere Arten von Kartoffeln untersucht, allein nur eine einer genauen chemischen Prüfung unterworfen. Diese wird ziemlich häufig in der Alt- und Neumark gebauet, und besitzt eine rothe Schaale. Ihre Blätter sind wenig gekräuselt und schmal; ihr Stengel wird nicht hoch, aber fest und stark, er trägt eine fleischrothe Blüthe. Ihre Knollen sind rund, werden aber leicht durch Ausartung länglich; sie enthalten in ihrer Oberhaut Risse, und jene schält sich mit der Zeit ab. Sie zeichnen sich nicht sowohl durch ihren Geschmack als vielmehr durch ihre Dauerhaftigkeit aus, und übertreffen hierin alle übrige Arten.

Diejenigen, welcher ich mich zu meiner Untersuchung bediente, waren auf einem Boden gezogen, welcher

aus einem magern Lehm und sehr wenigem Kalk bestand.

A. Untersuchung der Kartoffeln in Hinsicht ihrer nähern Bestandtheile.

1.

100 Theile roher sorgfältig gereinigter und in feine Scheiben zerschnittener Kartoffeln, wurden einer mäßigen Stubenwärme so lange ausgesetzt, bis sie nichts mehr von ihrem Gewichte verlohren. Sie hinterließen 25 Theile trockne Substanz, welche eine graue Farbe besaß: und auf ihrer Oberfläche mit Satzmehl überzogen war. Sie war brüchig und hatte einen kartoffelartigen etwas bittern Geschmack.

2.

32 Loth abgewaschener und dünn geschälter Kartoffeln wurden zerrieben. Die Masse hatte eine milchigte, etwas ins röthliche spielende Farbe, und schäumte beym Umrühren sehr stark. Hineingelegtes Lakmuspapier wurde stark geröthet; eine gleiche Veränderung erlitt das Lakmuspapier, wenn man es zwischen eine frisch aufgeschnittene Kartoffel legte.

Die Masse wurde auf ein Sieb gegeben, und so lange mit reinem Wasser ausgewaschen, bis sich aus der ablaufenden Flüssigkeit kein Satzmehl weiter absonderte. Darauf wurde sie, um alle Höhlungen des Zellgewebes zu öffnen, in einem Mörser zu einer gleichförmigen Masse zerstampft, welche dem Teige zerriebe

ner Mandeln glich, und von neuem so lange gewaschen bis das Wasser völlig klar blieb. Alle Flüssigkeiten wurden zur Absonderung des Satzmehls 24 Stunden in Ruhe gesetzt.

3.

Die Faser glich, wenn man sie mit vielem Wasser vermengte, kleinen halbdurchsichtigen Fäden und war zwischen den Zähnen etwas zähe. Sie wurde durch Auspressen, so gut wie möglich, von ihrer Feuchtigkeit befreyet, und darauf in zwey gleiche Theile getheilt. Die eine Hälfte gab, nachdem sie in mäßiger Wärme völlig ausgetrocknet war, 4 Quentchen 30 Gran Substanz, welche eine grünlichweiße Farbe hatte, sehr hart und brüchig war. In einem Pfunde roher Kartoffeln sind demnach 9 Quentchen Fasern befindlich.

Die andere Hälfte wurde in Wasser einige Zeit gekocht. Die Faser, welche vorher in kleinen Faden in der Flüssigkeit schwamm, ballete sich, bey Erwärmung des Gefäßes in einen durchsichtigen Klumpen zusammen, welcher sich endlich durch langes Rühren mit dem Wasser vereinigte, und, nach einiger Zeit gekocht, einen halbdurchsichtigen Kleister darstellete. Dieser setzte jedoch bey größerm Zusatz von heißem Wasser mehrere Flocken ab.

Durch diese Erscheinung wurde ich überzeugt, daß die Faser der Kartoffeln sehr von der eigentlichen Pflanzenfaser abweicht; daß sie dagegen sich mehr dem Stärkemehl nähert.

4.

Um dieses durch andere Versuche zu bestätigen, verschaffte ich mir auf die oben (2) angeführte Art eine Quantität reiner Kartoffelnfaser. Sie wurde in einem metallenen Mörser anhaltend gestampft und sorgfältig mit Wasser ausgewaschen.

Einen Theil davon rührte ich mit kalten Wasser zu einem dünnen Brey, und setzte diesen in eine Wärme von 15° — 20° R. Schon nach 8 Stunden stieß er einen sauern Geruch aus, welcher nach 2 Tagen dem Geruche des Essigs völlig gleich kam. Er hatte jetzt einen säuerlichen Geschmack und röthete das Lakmuspapier. Er war in eine saure Gährung übergegangen.

Ein anderer Theil wurde in einem Klumpen zusammengeballet, und eine Stunde in einem Ofen gebacken. Der erhaltene Kuchen war mit einer weißen harten Schaale umgeben. Im Innern zeigte sich die Masse wie ein steifer durchsichtiger Kleister, welcher durchaus nichts Fasriges mehr hatte, und sich, mit kaltem Wasser angerührt, die Consistenz und Eigenschaft des aus Stärkemehl bereiteten Kleisters geben ließ.

Der übrige Theil der Faser wurde in einem Porzellanmörser beynahe eine halbe Stunde lang gerieben. Er verlor seine Halbdurchsichtigkeit, und nahm, je länger man ihn rieb, eine desto weißere Farbe an. Ich versetzte ihn mit vielem Wasser, und gab ihn auf ein feines Sieb. Das Wasser lief milchigt durch, und setzte eine bedeutende Menge reinen Satzmehls ab. Die

ausgewaschene Faser wurde noch einigemal auf diese Weise behandelt, wobey sich jedesmal Satzmehl absonderte. Als sie endlich so fein zerrieben war, daß sie mit durch das Sieb gerissen wurde, wurde sie gesammelt und getrocknet. Hiebey verhielt sie sich ganz wie Kleister; sie schrumpfte sehr zusammen, wurde brüchig und hinterließ eine, 82 Gran schwere, dunkelgraue Materie. Diese gab durch das Zerreiben ein Pulver, welches mit dem Stärkemehle die auffallendste Aehnlichkeit hatte. Es knirschte wie dieses, wenn man es zwischen den Fingern drückt, und löste sich in heißem Wasser zu einer halbdurchsichtigen Gallerte auf, welche jedoch bey stärkerer Verdünnung noch einige Flocken absetzte. Auch dadurch unterschied es sich von dem reinen Stärkemehl, daß es schon mit kaltem Wasser angerührt einen consistenten Brey gab.

Das aus der Faser erhaltenene Satzmehl wurde einigemale ausgewaschen und getrocknet. Es betrug 2 Quentchen 25 Gran, löste sich nicht in kaltem, wohl aber in heißem Wasser, zu einer durchsichtigen Gallerte völlig auf.

5.

Aus diesen Versuchen muß ich schließen, daß das aus der reinen Kartoffelnfaser abgeschiedene Satzmehl, sich nicht als solches, in einem pulverförmigen Zustande in derselben befinde, sondern sich erst während der Bearbeitung der Faser erzeuge; ferner daß die Fasern und das Stärkemehl der Kartoffeln dieselben Körper mit einigen Modificationen sind. — Um zu erfahren, ob

die Atmosphäre vielleicht einigen Einfluß auf die Bildung des Stärkemehls habe, zu welcher Meinung mich die Bemerkung führte, daß die Faser, in einem flachen Gefäße zerrieben, mehr Satzmehl absonderte, als wenn sie in einem tiefen Mörser zerstampft wurde, schloß ich eine Quantität der ausgewaschenen Faser in einem mit Wasser gesperrten und mit atmosphärischer Luft angefüllten Zylinder ein. Der Apparat stand in einer Wärme von 8° — 10° R.

Nach 2 Tagen ließ sich weder eine Vermehrung noch eine Verminderung des Luftraums bemerken. Am dritten Tage stieg das Wasser, welches ich indessen einer bey der Faser eingetretenen Säurung zuschreibe, zu welcher Sauerstoff absorbiret wurde. Jene zeigte sich dadurch, daß die Faser das Lakmuspapier röthete.

6.

Die aus den Kartoffeln erhaltene Flüssigkeit (2) wurde von dem Satzmehle abgegossen und filtrirt. Sie hatte eine carmoisinrothe Farbe, und wurde mit folgenden Reagentien untersucht:

1) Lakmuspapier, wurde geröthet,
2) schwefelsaures Silber, erlitt eine mäßige Trübung,
3) salzsaurer Baryt, wurde getrübt,
4) kohlensaures Kali, blieb unverändert,
5) Kalkwasser, erlitt eine Trübung,
6) salzsaures und schwefelsaures Eisen, zeigte eine geringe Trübung; der Niederschlag hatte eine weiße Farbe,
7) thierische Gallert-Auflösung, blieb unverändert.

Aus 1 erhellet die Gegenwart einer freyen Säure; 2 zeigt das Daseyn der Salzsäure; und 3 die Gewart der Schwefelsäure an; 4 die Abwesenheit einiger Mittelsalze; 5 und 6 die Abwesenheit der Gallussäure; und 7 die des Gerbe-Stoffes an.

Da sich die freye Säure in zu geringer Quantität in der Flüssigkeit zeigte, so konnte ich ihre Beschaffenheit in derselben nicht entdecken. Durch andere, weiter unten anzuführende Versuche habe ich mich indessen von ihrer Natur unterrichtet.

7.

Die ganze Flüssigkeit wurde aufgekocht, sie sonderte dabey viele, theils weiße theils röthliche Flocken ab. Diese wurden gesammelt und in 2 Hälften getheilt. Die eine Hälfte wurde getrocknet, und gab 45 Gran einer schwarzen brüchigen Materie. In allem hatten sich also 90 Gran dieser Substanz abgeschieden.

Von der 2ten Hälfte wurde ein Theil mit ätzendem Kali übergossen, ein anderer Theil aber an einen warmen Ort gestellet. Ersterer löste sich auf und ließ sich durch Säuren wieder fällen; letzterer ging in eine stinkende ammonialische Fäulniß über.

Etwas von der trocknen Substanz wurde auf glühende Kohlen geworfen. Es verbrannte mit dem Geruche, den thierische Körper unter ähnlichen Umständen verbreiten.

Diesemnach war jene Materie wirkliches Pflanzen-Eyweiß.

8.

Die filtrirte Flüssigkeit (7) hatte eine hellbraune Farbe, sie wurde bey mäßigem Feuer unter beständigen Umrühren abgedampft, wobey sie wie Seifenwasser schäumte. Der bis zu einer steifen Extraktdicke gebrachte Rückstand betrug 5 Quentchen 24 Gran. Er besaß eine hellbraune Farbe, war sehr zähe und hatte einen kartoffelnartigen Geschmack.

Die eine Hälfte wurde mit Alcohol, die andere mit Schwefel-Aether übergossen. Beyde Flüssigkeiten nahmen aber, nach einer 6tägigen Digestion, nichts davon auf.

Die ganze Masse wurde in Wasser aufgelöst, wobey sich ein schwärzliches Pulver absonderte, das, gesammelt, ausgewaschen und getrocknet, 17 Gran betrug und sich wie Pflanzen-Eyweiß verhielt. Es bleiben demnach noch für den reinen Extrakt 5 Quentchen 12 Gran übrig.

Die Auflösung des Extrakts röthete stark das Lakmuspapier. Sie wurde einer langsamen Verdunstung überlassen. Es bildete sich auf ihrer Oberfläche kein Häutchen, auch sonderten sich keine Flocken weiter daraus ab, woraus ich die Abwesenheit des Extractivstoffes abnehme.

Das Extrakt war also Pflanzenschleim.

9.

Das oben (1) angeführte Satzmehl wurde mit Wasser ausgewaschen; es ließ sich auch durch wieder-

holtes Abspühlen nicht von einem schwärzlichen Pulver trennen, welches sich über demselben lagerte. Getrocknet wog es 19 Quentchen 13 Gran. Die obere Schicht war schwarzgrau, die untere aber weiß, und diese verhielt sich wie reines Stärkemehl. Die grüne Substanz zeigte, bey einer fernern Untersuchung, beygemengtes Pflanzen-Eyweiß, dessen Quantität indessen unbedeutend war.

10.

32 Loth rohe Kartoffeln gaben, dieser Untersuchung nach, folgende nähere Bestandtheile in beygesetzten Quantitäten:

Satzmehl	19	Quentchen	13	Gran
Pflanzen-Eyweiß	1	"	47	"
Schleim	5	"	12	"
Fasrige Substanz, welche sich wie Satzmehl verhält	9	"		

B. Untersuchung des Kartoffelnsaftes, in Hinsicht der darin befindlichen freyen Säure und des Schleims.

11.

Um zur Kenntniß der Beschaffenheit der freyen Säure zu gelangen, suchte ich mir eine Quantität des Kartoffelnsaftes zu verschaffen. Da sich aus den gefrornen und wieder aufgethaueten Kartoffeln der Saft leichter absondern läßt, wie aus den ungefrornen, so ließ ich eine Anzahl Kartoffeln in einer heftigen Kälte

erstarren, reinigte sie durch Abwaschen von ihrem Schmutze, und ließ sie in einem warmen Zimmer schnell aufgehen. Sie wurden ausgepreßt und lieferten mir 24 Unzen eines röthlichen Saftes. Es sonderte sich aus demselben etwas Satzmehl ab, welches, wahrscheinlich durch etwas beygemischtes Eyweiß, eine röthliche Farbe besaß.

Der Saft wurde, nachdem er von dem Satzmehl abgesondert wurde, filtrirt. Er hatte einen säuerlichen widerlichen Geschmack, und röthete das Lakmuspapier stark. Als ich ihn aufkochte, sonderte sich Eyweiß ab, welches getrocknet 2 Quentchen 20 Gran betrug.

12.

Die Reagentien, welche in der Flüssigkeit (16) eine Veränderung hervorbrachten, erregten im Safte eine ähnliche, nur in stärkerm Maaße. Da ich mich vorläufig überzeugt hatte, daß die Säure sich mit reinem Kalke zu einem unauflöslichen Körper verbinde und vermittelst des Kalkwassers aus dem Safte abgeschieden werden könnte, so versetzte ich die ganze Masse des Saftes so lange mit Kalkwasser, bis ich noch einen Niederschlag bemerkte. Geröthetes Lakmuspapier zeigte mir indessen, daß ein Ueberschuß von Kalkwasser zugesetzt war, weswegen der Saft, damit der Niederschlag nicht mit kohlensaurem Kalke vermischt werden möchte, vor dem Luftzutritt gesichert wurde. Es lagerte sich ein brauner schwammiger Niederschlag, welcher indessen, da er von der Flüssigkeit getrennt und in einem Filtro gesammelt und ausgewaschen war, weiß wurde. Er

wurde getrocknet und gab 2 Quentchen 4 Gran einer grauen durchscheinenden hornartigen Substanz, welche zerrieben ein grünlich weißes Pulver darstellete.

13.

80 Gran dieses Pulvers wurden mit 40 Gran concentrirter und mit 8 mal so vielem Wasser verdünneter Schwefelsäure übergossen, wobey ein Aufbrausen erfolgte *). Sie wurden einige Tage damit in Digestion gestellet und das Ganze von Zeit zu Zeit umgerührt. Die Flüssigkeit wurde darauf filtrirt und lief mit einer braunen Farbe durch. Der Rückstand verhielt sich, nachdem er ausgewaschen war, wie Gips. Alle erhaltene Flüssigkeit wurde zu einer langsamen Verdunstung auf einen Ofen gestellt. Sie erhielt endlich die Consistenz eines Syrups, setzte aber noch einige Gips-Crystalle ab; sie schmeckte sehr sauer und hatte eine dunkelbraune Farbe.

14.

Ich bereitete mir eine concentrirte Auflösung des schwefelsauren Kali, und tröpfelte in dieselbe etwas von jener Säure. Es bildete sich binnen einigen Minuten ein körniger schwerer Niederschlag, welcher sich ganz wie Weinstein verhielt.

Dieser Versuch bewies die Gegenwart der Weinsteinsäure in den Kartoffeln.

*) Die Ursache davon war kohlensaurer Kalk, dessen Entstehung sich in der Folge erklären wird.

E.

15.

Die übrige saure Flüssigkeit wurde mit Wasser verdünnt und mit Ammonium neutralisirt. Es schlug sich Gips nieder, welcher durch ein Filtrum abgeschieden wurde. Die neutralisirte Säure wurde bis zur Trockne verdampft, und gab einen bräunlichen Satz.

Dieser wurde in einem Porcellantiegel der Rothglüh-Hitze ausgesetzt, wobey er einen starken Rauch ausstieß, der im Anfang ammonialisch, nachher aber wie verbrannter Weinstein roch. Es bildete sich eine lockere schwammige Kohle, welche sich bey verstärktem Feuer zusammen ballete und weich wurde, aber auch durch stundenlanges Glühen nicht einzuäschern war. Ich ließ das Gefäß erkalten. Die Kohle hatte einen stark sauern Geschmack, und theilte dem darüber gegossenen Wasser denselben ebenfalls mit. Ich löste die Kohle auf und erhielt eine Flüssigkeit, die sich wie Phosphorsäure verhielt*).

16.

20 Gran des Pulvers (12) übergoß ich mit Salpetersäure, worin es sich, bis auf einige Flocken, mit Aufbrausen auflöste. Die Auflösung versetzte ich mit

*) Warum wurde hier die Phosphorsäure nicht zersetzt? Ich vermuthe, daß die Ursache davon in der Wechselwirkung des Sauerstoffs der Atmosphäre und des Sauerstoffs der Phosphorsäure auf die Kohle zu suchen ist; die schwere Einäscherung kohligter Materien, welche phosphorsauren Kalk enthalten, ist vielleicht derselben ebenfalls zuzuschreiben.

einigen Tropfen concentrirte Schwefelsäure und dampfte sie in einer gläsernen Schaale ab. Während der Verdunstung bildeten sich kleine Spießchen, welche Gips waren. Nach Absonderung desselben wurde die Auflösung mit Ammonium neutralisirt, wobey sich eine größere Menge Gips niederschlug. Die Flüssigkeit wurde filtrirt und abgedunstet; und der rückständige hellbraune Satz in einen Porzellantiegel getragen. Es entstand, durch das noch dabey befindliche schwefelsaure Ammonium, eine geringe Verpuffung. Die ammonialischen Salze wurden schnell verflüchtigt und zerstöhrt; es bildete sich eine Kohle, welche aber durch anhaltendes Glühen verschwand, und eine glasigte Materie zurückließ, die etwa 5 Gran betragen mochte. Sie löste sich schwer im Wasser auf und theilte demselben die Eigenschaft mit, das Lakmuspapier zu röthen. Die Flüssigkeit reagirte wie Phosphorsäure.

17.

Andere 20 Gran desselben Pulvers (12) wurden geglühet. Sie verkohlten sich bald, die Kohle ließ sich aber, selbst nach einem 3 Stunden langen Glühen, nicht völlig einäschern. Der schwarze Rückstand wurde in Salpetersäure getragen, durch welche er größtentheils mit Aufbrausen aufgelöst wurde, und einen kohligten Rückstand von 1 Gran hinterließ. Die saure Auflösung wurde durch Ammonium abgestumpft, und schlug jetzt salpetersaures Quecksilber und salpetersaures Bley nieder. Durch einen größern Zusatz von Ammonium

nium bildete sich ein weißer Niederschlag, welcher aus phosphorsaurem Kalke bestand.

18.

Der mit Kalkwasser versetzte Saft (12) enthielt reine aufgelöste Kalkerde. Ich ließ ihn, damit sich dieser niederschlagen möchte, 24 Stunden in einem bewohnten Zimmer stehen. Es bildete sich indessen kein Häutchen auf der Oberfläche, und der Saft reagirte nach wie vor wie Kalkwasser. Ich ließ Kohlensäure hineinströhmen, allein es entstand keine Trübung, und die Flüssigkeit verlor die Eigenschaft nicht, geröthetes Lakmuspapier wieder herzustellen, und durch kleesaures Ammonium stark getrübt zu werden.

Der 4te Theil des Saftes wurde verdampft, und lieferte einen braunen bitterschmeckenden Rückstand, der sich ganz wie der oben (8) angeführte Pflanzenschleim verhielt.

19.

Einen geringen Theil des rückständigen Saftes versetzte ich mit Kalkwasser, und bemerkte dabey, daß dieses in dem Verhältnisse von 1 : 6 keine Veränderung in demselben hervorbrachte, hingegen in einem größern Verhältnisse zugesetzt, eine starke Trübung bewerkstelligte. Ich schüttete daher, um zu erfahren, ob die reine Kalkerde in einem größern Verhältniß zugesetzt, sich nicht vermittelst der Kohlensäure von dem Wasser trennen lassen würde, so lange Kalkwasser zu diesen, bis die Flüssigkeit noch klar blieb, und setzte das

Ganze in einer flachen Schaale in ein bewohntes Zimmer, allein ich bemerkte keinen Kalkrahm und überhaupt keine Abscheidung des Kalks.

Ich ließ Kohlensäure in den mit Kalkwasser vermischten Saft ströhmen; auch dieser schlug den Kalk nicht nieder.

Der Saft wurde mit dem vierten Theil an kohlensaurem Wasser versetzt, es entstand nicht die geringste Trübung.

Nachdem die Flüssigkeit auf diese Art behandelt war, schmeckte und reagirte sie wie Kalkwasser.

Hieraus läßt sich der Schluß ziehen, daß der reine Kalk mit dem Schleime eine genaue Verbindung eingegangen sey, aus welcher die Kohlensäure, vermittelst einer einfachen Wahlverwandtschaft denselben zu trennen nicht vermögend war.

Vermittelst der kohlensauren Alkalien ließ sich aus dem Safte kohlensaurer Kalk fällen; kohlensaures Ammonium brachte eine starke Trübung in der Flüssigkeit hervor. Dort wurde der Kalk höchst wahrscheinlich durch eine doppelte Wahlverwandtschaft abgeschieden, indem sich Kohlensäure und Kalk, Kali und Schleim mit einander vereinigten.

20.

Ich versetzte allen Saft so lange mit Kalkwasser, bis ich noch eine Trübung bemerkte, und setzte das gläserne Gefäß nebst seinem Inhalte zur Absonderung des Niederschlags in Ruhe. Nach 5 Stunden hatte sich dieser gelagert; und bestand theils aus einem kör-

nigen schweren Pulver, welcher sich an den Rändern und dem Boden des Gefäßes abgesetzt hatte, theils aus einem hellbraunen lockern Präcipitat, welcher unten im Gefäße in der Flüssigkeit schwamm. Ich goß die klare überstehende Flüssigkeit ab, und gab den Rest in ein Filtrum. Die Flüssigkeit, welche durchlief, hatte eine dunklere Farbe, wie der klar abgegossene Theil. Im Filtro blieb kein schwammiges bräunliches, wohl aber ein meistentheils körniges, theils milde anzufühlendes Pulver zurück. Ich übergoß dasselbe mit Salpetersäure; es löste sich unter starkem Aufbrausen auf. Die Auflösung ließ sich nicht durch reines Ammonium, wohl aber durch kleesaures Ammonium und kohlensaures Kali fällen. Jenes Pulver war daher kohlensaurer Kalk.

Da ich vermuthete, daß der körnige Niederschlag ein anderer Körper seyn möge, wie der lockere, so sammelte ich den an den Wänden des Gefäßes sich fest angesetzten Antheil desselben. Er verhielt sich indessen wie kohlensaurer Kalk.

21.

Der Saft wurde, theils um ihn von aller Kohlensäure, die von den oben (19) angeführten Operationen in demselben zurückgeblieben seyn konnte, zu befreyen, theils der beträchtlichen Verdünnung wegen, die er durch den Zusatz vom Kalkwasser erlitten hatte, bis zur Hälfte verdunstet. Er trübte sich nicht, und nahm die Farbe eines alten Mallaga-Weins an. Er schmeckte widerlich, aber nicht bitter und alkalisch. In-

dessen zeigte geröthetes Lakmuspapier, daß er noch reinen Kalk aufgelöst enthielte.

Ich versetzte ihn mit dem 8ten Theile seines Gewichts an Kalkwasser. Er blieb klar und schmeckte nun wie aufgelöster reiner Kalk. Durch kohlensaures Gas und kohlensaures Wasser ließ sich der Kalk nicht fällen. Die Flüssigkeit blieb alkalisch, und erlitt durch kleesaures Ammonium eine starke Trübung; kohlensaures Kali schlug kohlensauren Kalk nieder.

Aller Saft wurde mit mehrerem Kalkwasser vermischt. Hiedurch wurde die Flüssigkeit stark getrübt. Es sonderten sich 2 Niederschläge ab, welche die Beschaffenheit der in 20 angeführten besaßen. Das schwammige Präcipitat wurde mit der Flüssigkeit von dem körnigen in ein anderes Gefäß abgegossen. Hier blieb der Saft offen einige Zeit stehen. Er wurde umgerührt, wobey ich bemerkte, daß sich der Niederschlag schwerer absonderte wie vorhin. Binnen 2 Stunden war das schwammige bräunliche Pulver verschwunden; es hatte sich dagegen ein weißes schwereres Pulver abgesetzt. Der Saft hatte wieder seine Mallaga-Farbe. Er wurde vom Bodensatz abgegossen und dieser gesammelt. Er verhielt sich wie kohlensaurer Kalk.

Jenes körnige Pulver war ebenfalls kohlensaurer Kalk.

22.

Da ich noch immer glaubte, daß die Kohlensäure der Atmosphäre Antheil an der Bildung des kohlensauren Kalks habe, so suchte ich, bey einem andern

Versuche, den Zutritt der Luft sorgfältig zu verhüten. Der Saft wurde aufgekocht und in 2 Gläser vertheilt. Beyde Quantitäten wurden mit Kalkwasser versetzt, worauf wieder eine starke Trübung erfolgte. Das eine Gefäß setzte ich unverschlossen in Ruhe, bey dem andern wurde aber alle Communication der Luft und des Saftes aufgehoben.

In beyden bildeten sich gleichzeitig ein weißer körniger und ein bräunlicher lockerer Niederschlag, wovon sich ersterer zum Theil an den Wänden des Gefäßes absetzte. Die Flüssigkeit in dem nicht verschlossenen Gefäße wurde einigemale umgerührt; der schwammige braune Niederschlag verschwand, und statt dessen entstand ein feines weißes Präcipitat, welches sich schneller in der Flüssigkeit absetzte. Dieses war dem in 21 angeführten völlig gleich.

Aus dem verschlossenen Gefäße wurde der Saft von dem bräunlichen Gefäße abgesondert, und dieser so schnell wie möglich in einem Filtro gesammelt. Ein Theil desselben wurde mit Essigsäure übergossen; es löste sich unter starkem Aufbrausen bis auf einige braune Flocken auf. Als einige Tropfen Salpetersäure zu der Flüssigkeit gegeben wurden, verschwanden auch diese und die Auflösung wurde dunkelbraun.

Ein anderer Theil wurde mit concentrirtem Essig, welcher mit Alcohol versetzt war, übergossen. Hier blieb ein größerer Theil brauner flockiger Materie unaufgelöst, welche ich für Pflanzenschleim erkannte. Sie wurde gesammelt und mit Wasser übergossen; ein Theil löste sich auf, ein anderer Theil setzte sich aber

in der Flüssigkeit ab; dieser löste sich aber ebenfalls auf, als die Flüssigkeit mit einigen Tropfen Salpetersäure versetzt wurde.

Die essigsaure Auflösung ließ sich nicht durch reines Ammonium fällen. Durch kohlensaures Kali ließ sich kohlensaurer Kalk niederschlagen.

Der körnige Niederschlag, welcher sich an dem verschlossenen Gefäße gebildet hatte, war kohlensaurer Kalk.

Bei diesem Versuche war aller Zutritt der Luft von außen sorgfältig vermieden. Der Kalk hatte daher die Kohlensäure, welche sich in seiner Verbindung fand, aus dem Safte hergenommen.

23.

Die ganze Masse des Kartoffelnsaftes wurde bis auf $\frac{2}{3}$ verdunstet, wo er wieder eine Mallaga-Farbe erhielt. Er reagirte noch immer wie Kalkwasser; der Kalk konnte aber nicht durch Kohlensäure davon geschieden werden.

Er wurde von neuem mit Kalkwasser vermischt, wobey sich die oft erwähnten Niederschläge bildeten. Die Flüssigkeit wurde in einem fest verschlossenen Gefäße in Ruhe gesetzt.

Als die Niederschläge sich gelagert hatten, wurde das Gefäß, ohne geöffnet zu werden, mehreremale umgeschüttelt. Der braune lockere Niederschlag löste sich aber nicht, wie vorhin, wieder auf, sondern setzte sich, ohne eine Veränderung erlitten zu haben, in der Flüssigkeit wieder ab.

Das Gefäß wurde darauf geöffnet, und die Flüssigkeit mit der Atmosphäre in Berührung gesetzt. Als jetzt der Niederschlag einigemale aufgerührt wurde, verschwand das braune lockere Pulver, und ein weißes fiel statt dessen zu Boden.

Aus diesem Versuche ergiebt sich, daß zur Auflösung des mit dem kohlensauren Kalke verbundenen Schleims, der Zutritt der atmosphärischen Luft durchaus nothwendig ist. Diese giebt einen Stoff her, welcher durch seine Verbindung mit dem Schleime denselben auflöslich macht. Ich darf aus den Erscheinungen welche der Kartoffelnsaft bey einer andern Gelegenheit zeigte, und aus denen, die die Salpetersäure (22) hervorbrachte, mit Recht schließen, daß der Beytritt des Sauerstoffs die Auflösung des niedergeschlagenen Schleims bewerkstelligte.

24.

Der Kartoffelnsaft zeigte, nachdem er durch Verdampfung von neuem concentrirt war, noch einmal die angeführten Erscheinungen. Er ließ sich aber alsdann, bey einer gleichen Behandlung, nicht weiter durch Kalkwasser fällen.

Er wurde daher bey mäßigem Feuer bis zur Extractdicke verdampft. Der Rückstand hatte eine dunkelbraune Farbe und den eigenthümlichen Geruch der Kartoffeln. Sein Geschmack war nicht, wie vorhin, bitter, sondern zuckersüß, indessen hatte er doch etwas widerliches. Hiedurch überzeugte ich mich, daß mit dem Schleime eine wesentliche Veränderung vorge-

gangen seyn müsse, und daß derselbe der Natur des Zuckers näher gebracht sey.

Der braune Extract löste sich leichter in Wasser auf, als der in 8 angeführte Schleim; es sonderte sich dabey ein hellbraunes Pulver ab, welches reiner Kalk mit etwas Schleim verbunden war. Es theilte dem darüber gegossenen Wasser einen alcalischen Geschmack mit, und löste sich, bis auf einige Flocken von Schleim, ohne Aufbrausen in Säuren auf.

Der Extrakt wurde mit reinem Alcohol digerirt. Dieser erhielt eine hellgelbe Farbe und einen sehr süßen Geschmack. Der größte Theil des Extrakts blieb aber unaufgelöst. Der Weingeist wurde einer langsamen Verdunstung ausgesetzt, nach einigen Tagen hatte der Rückstand die Consistenz und den Geschmack eines weißen Syrups. Bey stärkerer Verdunstung wurde er zähe und bräunlich. Es bildeten sich nach 8 Tagen in ihm viele bräunliche durchsichtige Crystallen, welche aus Zucker bestanden.

25.

Durch diese Versuche ist, nach meiner Ueberzeugung, die Möglichkeit den Schleim in Zucker zu verwandeln, außer allem Zweifel gesetzt. Es ist hinlänglich bekannt, daß Pflanzenschleim und Zucker, in ihrer qualitativen Grundmischung übereinstimmend, sich nur durch das quantitative Verhältniß der Stoffe, woraus sie zusammengesetzt sind, unterscheiden. Höchst wahrscheinlich besteht der Unterschied des Schleims und Zuckers in einem größern Verhältnisse von Kohlenstoff

und einem geringern von Sauerstoff im Schleim. Wenn daher diesem Kohlenstoff entzogen und Sauerstoff gegeben wird, so wird er sich mehr der Natur des Zuckers nähern. Dieses geschieht (wenigstens bey dem Schleime der Kartoffeln) vermittelst des Kalks. Derselbe geht eine genaue Verbindung mit dem Schleime ein, welches daraus erhellet, daß die Kohlensäure, durch eine einfache Wahlverwandtschaft, den Kalk nicht aus dieser Verbindung trennen kann. Der Kalk äußert aber in seiner Verbindung mit dem Schleim nichts desto weniger eine große Neigung, sich mit Kohlensäure zu verbinden und er sucht dieselbe sich selbst aus den Grundstoffen des Schleims zuzubereiten. Indem er einen Theil des Kohlenstoffs disponirt, sich mit einem Theil des Sauerstoffs zu verbinden, um Kohlensäure zu bilden, fällt er in Verbindung mit dieser und mit dem Antheile des Schleims, welcher jene Stoffe hergab und daher in seiner Grundmischung verändert wurde, nieder. Der abgeschiedene Schleim erleidet aber durch den atmosphärischen Sauerstoff eine Oxydation und wird wieder auflöslich. Eine neue Quantität Kalk raubt ihm wieder Kohlenstoff und Sauerstoff; letzterer wird ihm aber immer durch die Atmosphäre wieder ersetzt; bis endlich ein Stillstand der Wahlanziehungen erfolgt, und die chemischen Massen der Grundstoffe sich gleich werden.

C. Untersuchung der Asche der Kartoffeln.

26.

Acht Loth völlig trockne Kartoffeln wurden eingeäschert. Sie stießen im Anfang einen starken Rauch von einem eigenthümlichen Geruche aus. Die Einäscherung währte bey beständiger Rothglühe-Hitze 3 Stunden. Am Ende der Arbeit fing die Asche an sich zu ballen, weswegen das Feuer vermindert wurde.

Nach dem Erkalten des Tiegels wurde die weißgraue Asche gesammelt; sie betrug 96 Gran, hatte einen scharfen alcalischen Geschmack, und wurde an der Luft bald feucht.

27.

Die Asche wurde mit Wasser übergossen. Sie zertheilte sich in demselben wie ein lockeres Pulver, und theilte dem Wasser einen alcalischen Geschmack mit. Das Ganze wurde einer Digestion unterworfen und das Auslaugen der Asche so lange wiederhohlt, bis die letzte Flüssigkeit geschmacklos blieb. Der unaufgelöste Rückstand betrug getrocknet 35 Gran.

Alle Flüssigkeiten wurden bis zur Trockne verdampft. Es blieben 64 Gran eines weißen Salzes zurück, welches sich wie kohlensaure Pottasche verhielt.

28.

Die Pottasche wurde aufgelöst und mit Essig

neutralisirt. Es entstand ein starkes Aufbrausen, und es wurde nichts niedergeschlagen. In der gesättigten Flüssigkeit brachten salpetersaurer Baryt, schwefelsaures Silber, schwefelsaures Eisen, und Kalkwasser, eine starke Trübung hervor.

Sie wurde erhitzt, um sie von aller Kohlensäure zu befreyen, und darauf so lange mit Kalkwasser versetzt, bis dasselbe noch eine Trübung verursachte. Der weiße Niederschlag wurde gesammelt, ausgewaschen und getrocknet. Er betrug 25 Gran und war phosphorsaurer Kalk.

Diese 25 Gran phosphorsaurer Kalk zeigen (nach Fourcroy und Vauquelin) $10\frac{1}{4}$ Gran Phosphorsäure an.

Die durch Kalkwasser gefällete Flüssigkeit wurde bis auf $\frac{1}{3}$ verdampft, und mit salpetersaurem Baryt vermischt. Es schlug sich schwefelsaurer Baryt nieder, welcher getrocknet $11\frac{1}{3}$ Gran betrug; diese zeigen (nach Bucholz) $3\frac{1}{2}$ Gran Schwefelsäure an.

Durch schwefelsaures Silber wurde die Salzsäure aus der Flüssigkeit gefället. Ich erhielt $17\frac{1}{2}$ Gran salzsaures Silber, die (nach Bucholz) 2 Gran Salzsäure in sich enthalten.

29.

Zwanzig Gran der ausgelaugten Asche wurden mit Salzsäure übergossen, worin sie sich bis auf eine geringe Menge eines schwarzen Pulvers auflösten. Nach einer starken Digestion wurde die Flüssigkeit gallertartig und erhielt eine gelbliche Farbe. Sie wurde bis

zur Trockne verdunstet, der Rückstand in Wasser aufgeweicht und die Auflösung filtrirt.

30.

Die von der Kieselerde befreyete Auflösung wurde mit in Wasser aufgelösten Glaubersalz versetzt. Es schlug sich kein schwefelsaurer Baryt nieder.

Es wurde darauf in dieselbe so lange kleesaures Kali getröpfelt, als noch eine Trübung erfolgte. Der kleesaure Kalk wurde gesammelt und getrocknet; nach dem Ausglühen hinterließ er 6 Gran Kieselerde.

In die Flüssigkeit wurde, nach Absonderung der Kalkerde, eine Auflösung von Kali, welches mit Kohlensäure gesättigt war, gegossen. Es schlugen sich 4 Gran Thonerde nieder.

Die erwärmte Auflösung ließ noch 7 Gran Talkerde fallen. Diese hatten eine röthliche Farbe. Sie wurde in Salzsäure aufgelöst, und ein Theil der Auflösung mit hydrothionsaurem Ammoninm, ein anderer Theil aber mit blausaurem Kali versetzt. Ersterer bildete einen grünlichen Niederschlag; letzterer fällete Braunstein mit wenigem Eisen-Oxyd mit einer grünlich weißen Farbe.

31.

Die Asche der Kartoffeln enthält, dieser Untersuchung zufolge, nachstehende Bestandtheile

96 Gran bestehen aus:

64 Gran Pottasche und

35 Gran Erden und metallischen Oxyden.

Erstere enthielt, außer der Kohlensäure, noch folgende Säuren:

Phosphorsäure $10\frac{1}{4}$ Gran
Schwefelsäure $3\frac{1}{2}$ Gran
Salzsäure 2 Gran.

20 Gran der letztern wurden zerlegt in:

Kieselerde $2\frac{1}{2}$ Gran
Kalkerde 6 Gran
Thonerde 4 Gran
Talkerde mit Manganes- und Eisen-Oxyd 7 Gran.

D. Untersuchung der gefrornen Kartoffeln.

32.

Die Kartoffel ist eine belebte Masse, welche eben so gut, durch auf sie wirkende Potenzen an ihrer innern Lebenskraft leiden kann, wie jeder andere lebende Körper. Dies ist wohl am meisten bey starker Frostkälte der Fall. Die Feuchtigkeit, welche in den Gefäßen und dem Zellgewebe der Kartoffel befindlich ist, erstarret zu Eis; sie erleidet eine Ausdehnung, und hat nicht mehr Raum in den Gefäßen, worin sie als Flüssigkeit circulirte; sie zersprengt daher die Wände derselben, zerstöhrt die innere Organisation, und verursacht dadurch unmittelbar den Tod der Kartoffel.

So wie aber alle abgestorbenen organischen Körper unter günstigen Umständen in Fäulniß übergehen, so erleidet auch die Kartoffel, wenn sie einmal durch das Gefrieren getödtet ist, und darauf in ein wärme-

res Medium kömmt, eine schnelle Zersetzung. Sie geht in eine weinigte oder saure Gährung, dann aber in Fäulniß über. Letztere greift die Grundmischung aller nähern Bestandtheile an, und verwandelt die Kartoffel in eine schwarze stinkende Masse, wo sie nur noch zur Vergrößerung des Düngerhaufens anwendbar ist.

33.

Bey dem Gefrieren der Kartoffeln äußern sich einige interessante Erscheinungen, deren Ursachen genauer ausgemittelt zu werden verdienen. So bemerkt man z. B. daß die Kartoffeln einen süßen Geschmack annehmen, und man hat dies einer eintretenden Gährung, deren Produkt der Zucker seyn soll, zugeschrieben. — Ich habe während des letzten strengen Winters Gelegenheit gehabt, einige Bemerkungen über diesen Gegenstand zu machen, und theile dieselben, obgleich sie noch nicht hinreichend seyn mögen, diesen in ein gehöriges Licht zu stellen, ohne die vielen Versuche, durch welche sie mir gewähret wurden, zu erzählen, mit.

Wenn die Kartoffeln auf einmal in eine sehr niedrige Temperatur, etwa von 10° unter o R., gebracht werden, so gefrieren sie schnell zu einem steinharten Körper, ohne die geringste Süßigkeit anzunehmen. Ich glaubte anfangs, daß der Zucker-Erzeugungs-Proceß erst einträte, wenn die Kartoffeln aus ihrem erstarrten Zustande zurück kommen, indem ich mich nicht überzeugen konnte, daß derselbe während eines Zustandes der Kartoffel, wo die wechselseitige Anziehung der

Stoffe durch eine niedrige Temperatur so sehr gelähmt ist, wo überdem der zu derselben gewiß nothwendige Grad von Feuchtigkeit nicht vorhanden ist, Statt finden könne. Allein mehrere Versuche haben mich überzeugt, daß dies nicht der Fall ist. Ich habe die erstarreten Kartoffeln in einer hohen Temperatur schnell und bey einer geringen Wärme langsam aufthauen lassen, und nie bemerkt, daß sie süß würden.

34.

Wenn hingegen die Kartoffeln in einer Temperatur gebracht werden, welche nahe dem Gefrierpunkte ist, oder unter demselben nur einige Grade steht, so erhalten dieselben Süßigkeit, ohne daß sie, wenn die Temperatur etwa 4° unter o ist, erstarren. Man bemerkt während der Zuckerbildung, welche unter diesen Umständen in ihnen vorgeht, keine äußere Veränderung an denselben, als daß sie weicher werden. Aber nicht alle Kartoffeln, welche sich unter gleichen Umständen befinden, schmecken süß, und ich fand, daß oft die Hälfte ohne alle Süßigkeit blieb. Diese erstarreten indessen in einer Kälte, bey welcher die süß gewordenen weich blieben, und man konnte diese leicht durch das Anfühlen von jenen unterscheiden.

Die Kartoffeln, in welchen der Zucker-Erzeugungs-Proceß vor sich geht, besitzen während desselben eine höhere Temperatur, als sie nach Maaßgabe der Temperatur der sie umgebenden Atmosphäre eigentlich haben sollten. Man bemerkt dies auch insbesondere daran, daß sie in einer Kälte von 6° — 8° unter o R.,

in welcher andere nicht süßende Kartoffeln bald erstarren, nicht gefrieren, sondern weich bleiben. Man muß dies der Zersetzung zuschreiben, welche die nähern Bestandtheile der Kartoffeln erleiden, und wobey sich freye Wärme erzeugt. Eine ähnliche Erscheinung habe ich bey Aepfeln und Birnen bemerkt; diese blieben unter einer Menge anderer gefrorner Aepfel und Birnen weich und zeigten, durch ihre vorzügliche Süßigkeit, daß in ihnen Zucker gebildet sey.

Die süß gewordenen Kartoffeln nehmen an Süßigkeit zu, wenn man sie abwechselnd einer Temperatur von etwa 8° — 12° über 0 und 1° — 2° über und unter dem Gefrierpunkte aussetzt. Indessen können sie diesen Wechsel der Temperatur nicht oft ertragen, ohne getödtet zu werden. Aus ihrer äußern Schaale dringt endlich ein zuckersüßer Saft hervor, welcher nach einiger Zeit die Consistenz des Syrups annimmt, und bald darauf gehen sie in eine Gährung über, welches man als ein sicheres Kennzeichen ihres Absterbens ansehen kann.

35.

Ich bin durch mehrere Erscheinungen überzeugt geworden, daß der Zucker-Erzeugungs-Proceß nicht bey völlig abgestorbenen Kartoffeln statt finde, und daß die Lebenskraft oder Erregbarkeit — oder wie man die Ursache des Vegetations-Processes nennen will — dabey eine Hauptrolle spiele. Kartoffeln, die in einer heftigen Kälte auf einmal erstarreten und getödtet wurden, nahmen, wenn man sie auch denselben Umständen

aussetzte, unter welchen sich in andern Kartoffeln Zucker bildete, nie Süßigkeit an. Sie zeigten zwar, nachdem sie aus ihrer Erstarrung zurückgekommen waren, eine Zersetzung ihrer Grundmischung, aber das Produkt derselben war nie Zucker. Ob allein die Lebensthätigkeit der Kartoffel die Zuckererzeugung bewirke, oder ob nicht auch andere Kräfte, vielleicht die der den Stoffen eigenthümlichen Verwandtschaft, mit zu Hülfe kommen; ob ferner der Zucker die Stoffe, welche zu seiner Bildung dienen, allein aus der Grundmischung der Kartoffel erhalte, oder von außen noch Materien in seine Mischung treten, kann ich nicht entscheiden, da es mir hierüber noch an hinlänglicher Erfahrung fehlt.

Es läßt sich aus mehrerem schließen, daß nur eine verminderte Lebenskraft die Zuckererzeugung zulasse. Im Monath October und November bemerkte ich, daß es weit schwerer hielt, die Kartoffeln süß zu machen, als in den Monathen Januar und Februar. Dort besaß die Lebenskraft der Kartoffel mehr Energie wie hier; denn es ist wohl nicht zu bezweifeln, daß dieselbe, indem die Kartoffeln, in Haufen aufgeworfen, in Kellern aufbewahret werden, bey diesen vermindert werden. Im Anfange des Frühjahrs nehmen die Kartoffeln, sogar wenn sie in einem Keller sich befinden, ohne zu keimen, Süßigkeit an. Ich habe dies schon in den Monathen Januar und Februar bemerkt. Hier ist also nicht die Kälte ein Mitwirkungsmittel zur Bildung des Zuckers. Eine niedrige Temperatur scheint nur bloß in so fern den Zucker-Erzeugungs-

Proceß zu begünstigen, als sie die Lebenskraft lähmt. Daher mag es kommen, daß einige Kartoffeln süß, und andere, unter gleichen Umständen, nicht süß werden. Bey jenen hat vielleicht die Lebenskraft nicht so viel Stärke, um den Einfluß der Kälte, ohne sehr geschwächt zu werden, ertragen zu können; es nimmt die Bildung des Zuckers in ihnen ihren Anfang und dabey erzeugt sich so viel Wärme, um der Erstarrung zu entgehen; bey diesen kann die niedrige Temperatur die Lebenskraft nicht in dem Maaße vermindern, wie es zur Zuckererzeugung nothwendig ist; es bildet sich kein Zucker und es entbindet sich keine Wärme. Der Saft muß endlich den physischen Gesetzen gehorchen; er erstarrt und verursacht auf eine mechanische Art den Tod der Kartoffel.

36.

Wenn die süßen Kartoffeln gänzlich getödtet werden, so tritt bey ihnen eine Gährung ein, welche von verschiedener Qualität ist. Mehrentheils geht eine weinigte Gährung vorher; in einigen Fällen ist diese aber so schnell vorübergehend, daß man sie kaum bemerkt, und nur die darauf folgende Essiggährung sehr bemerkbar wird, Kommen die süßen Kartoffeln in die weinigte Gährung, so entwickelt sich mehrentheils aus ihrer äußern Schaale ein Schaum, welcher von entweichender Kohlensäure herrührt. Die Kartoffeln erhalten einen angenehmen Weingeruch, welcher mit dem Geruche der Melonen einige Aehnlichkeit hat. Ich habe bemerkt, daß einige Kartoffeln diesen Geruch meh-

rere Tage behielten, während andere ihn nur einige Tage zeigten.

Ist die Weingährung beendigt, so tritt die Essiggährung ein. Die Kartoffeln riechen und schmecken dann sauer. Auch dieser Gährungsproceß ist bey verschiedenen Kartoffeln von verschiedener Dauer. Einige blieben über 8 Tage in demselben, andere aber nur 1 — 2 Tage.

Der Essiggährung folgt die Fäulniß. Die Farbe der Kartoffeln wird dunkel und endlich schwarz; der Geruch unangenehm und stinkend. Ihre Oberfläche wird schmierig; reibt man sie mit Kali, so entwickelt sich ein starker Geruch nach Ammonium.

37.

Aus einer Untersuchung, welche, auf die unter A angeführte Art, mit den süßen Kartoffeln vorgenommen wurde, ergab sich, daß sie dieselbe Quantität Satzmehl, Faser und Eyweißstoff in gleicher Qualität, wie die nicht süßen gesunden Kartoffeln, besaßen. Der Zucker war daher nur auf Kosten des Schleims gebildet, welcher überhaupt eine besondere Disposition, sich in Zucker zu verwandeln, zu haben scheint. Der bis zur Consistenz eines steifen Extrakts abgedampfte Schleim, hatte einen widerlich süßlichen Geschmack; ich habe es nicht versucht, aus ihm Zucker darzustellen, zweifle aber an der Möglichkeit hievon nicht im geringsten.

Die in der weinigten Gährung sich befindenden Kartoffeln geben, bey ihrer Zerlegung, dieselbe Menge

Satzmehl, Faser und Pflanzen-Eyweiß. Dieses schien indessen eine Veränderung erlitten zu haben, indem es sich, nebst dem Satzmehl, größtentheils aus der Flüssigkeit niederschlug, und sich über diesem lagerte. Die Faser hatte noch die Beschaffenheit der gesunden Kartoffel, und ich konnte aus ihr noch eine gleiche Menge Satzmehl gewinnen.

Die Untersuchung der säurenden Kartoffeln gab ähnliche Resultate. Auch hier war der Schleim hauptsächlich angegriffen; das Satzmehl war unverändert; das Eyweiß schlug sich nieder. Indessen schien die Faser auch in die saure Gährung übergegangen zu seyn; sie röthete, selbst bey einem öfter wiederhohlten Auswaschen, noch das Lakmuspapier, und gab durch das Zerreiben nicht mehr die Menge Satzmehl, welche ich aus der Faser gesunder Kartoffeln erhalten hatte.

Bey den faulenden Kartoffeln ließ sich keine Trennung ihrer nähern Bestandtheile bewirken. Zerrieben und mit Wasser ausgewaschen gaben sie eine schwarze Materie, welche aus Eyweiß und Satzmehl bestand, und im feuchten Zustande ihre Fäulniß weiter fortsetzte. Die Faser war braun und ließ sich zu einem gleichförmigen Brey zerreiben; bey ihrer fortgehenden Fäulniß zeigte sie, daß noch Eyweiß mit ihr verbunden war. Der Schleim hatte eine starke Oxydation erlitten; er gab abgedampft einen übelriechenden und widerlich schmeckenden Extrakt, welcher an Gewicht weniger betrug, wie das aus gesunden Kartoffeln erhaltene.

38.

Die Kartoffeln, welche auf einmal in eine starke Frostkälte gebracht werden, nehmen, wie schon oben angeführt ist, nie Süßigkeit an. Sie werden gänzlich getödtet und ihre Grundstoffe erhalten dadurch zu ihrer Entmischung und Mischung freyes Spiel. Dieses bemerkt man gleich auffallend, wenn man die gefrornen Kartoffeln zerschneidet und in eine Temperatur bringt, wo ihr Saft wieder den Zustand der Flüssigkeit [an. Die Schnittflächen werden bald bräunlich, und erhalten innerhalb einiger Stunden eine schwarzbraune Farbe. Diese entspringt aus einer Oxydation, welche der Schleim durch den atmosphärischen Sauerstoff erleidet.

Die innere Textur der Kartoffeln wird durch die Erstarrung des Saftes sehr verändert. Man bemerkt, nachdem dieser wieder flüssig geworden ist, in der Masse große Höhlungen, wodurch die Kartoffel gewissermaßen einem Badeschwamm gleicht; es fließt beym Zerschneiden der Kartoffel aus derselben von selbst ein bräulicher Saft. und man kann durch starkes Drücken die Kartoffel größtentheils von ihrem Safte befreyen.

39.

Die Gährung dieser Kartoffeln nimmt bald, nachdem sie aus ihrem erstarrten Zustande gekommen sind, ihren Anfang. Dieselbe ist auch, wie bey den süßen Kartoffeln, von verschiedener Natur. Ich habe bey mehrern derselben, welche durchaus nichts süßes zeigten,

eine weinigte Gährung bemerkt, welche sich mit denselben Kennzeichen äußerte, indessen nie so lange anhielt, wie bey den süßen Kartoffeln. Die meisten Kartoffeln wurden indessen, ohne in eine merkliche Weingährung überzugehen, bald sauer, und erhielten sich dann eben so wie die süßen Kartoffeln unter ähnlichen Umständen. Bey einigen konnte ich weder eine weinigte noch eine saure Gährung wahrnehmen, sondern es trat die Fäulniß oft schon nach einigen Stunden, nachdem sie aufgethauet waren, ein. Ueberhaupt gingen auch diejenigen Kartoffeln, welche die weinigte und saure Gährung erlitten hatten, früher in die Fäulniß über, wie die süßen Kartoffeln.

Ich habe diese Kartoffeln, während sie sich in den verschiedenen Gährungsperioden befanden, nicht untersucht, vermuthe aber, daß ich, wenn dies geschehen wäre, ähnliche Resultate erhalten haben würde, wie sie uns die Untersuchung der in gleichen Gährungsprocessen sich befindenden süßen Kartoffeln lieferten.

E. Untersuchung der gekochten Kartoffeln.

40.

Um zu erfahren, welche Veränderung die Kartoffeln durch das Kochen erhalten, wurden mehrere derselben abgewaschen, gewogen und gekocht. Nachdem sie die gehörige Mürbigkeit erhalten hatten, aus dem Wasser genommen und abgetrocknet waren, zeigten sie im Durchschnitt $1 - 1\frac{1}{2}$ p. C. Verlust.

Unter den abgekochten Kartoffeln befanden sich

einige, welche, durch die oben angeführte Behandlung Süßigkeit erhalten hatten. Aus diesen drängte sich, beym Erkalten, ein röthlicher Saft, welcher einen süßen Geschmack besaß, und die Syrups-Consistenz erhielt.

32 Loth, der in feine Scheiben zerschnittenen gekochten Kartoffeln, ließen, nachdem sie völlig trocken waren, 9 Loth einer harten brüchigen Substanz zurück. Diese besaß eine röthliche Farbe, war durchscheinend, und hatte einen vollkommen glasigten Bruch. Zerrieben gab sie ein gelblichweißes Mehl, welches in seinen äußern Kennzeichen große Aehnlichkeit mit dem Satzmehle zeigte.

41.

Ein Theil der gekochten Kartoffeln wurde zu einem feinen Brey zerrieben und dieser mit kaltem Wasser ausgewaschen. Je öfterer das Auswaschen geschah, je weißer wurde die zerriebene Kartoffelmasse. Die Flüssigkeit blieb wasserhelle, und es zeigte sich nach ihrer Verdampfung, daß sie eine unbedeutende Menge Pflanzenschleim aufgelöst hatte.

Der ausgewaschene Brey wurde in einem Filtro gesammelt; er trocknete in der Wärme sehr zusammen, und gab eine harte glasigte Materie, die in allem mit den getrockneten Scheiben der gekochten Kartoffeln übereinstimmte.

Eine bestimmte Menge derselben wurde zu einem feinen Pulver zerrieben, und mit Wasser angerührt. Es bildete sich ein steifer Brey, welcher mit dem aus

frisch gekochten Kartoffeln große Aehnlichkeit hatte. Derselbe wurde mit reinem Wasser angerührt und gekocht; allein es entstand kein Kleister, und auch durch anhaltendes Kochen ließ sich das Satzmehl nicht auflösen.

Die wesentlichste Veränderung, welche die Kartoffeln durch das Kochen erleiden, besteht darin, daß eine genaue Verbindung des Satzmehls, Eyweißes und der Faser entsteht, und dadurch das erstere und die letztere in heißem Wasser gänzlich unauflöslich werden. Hieran ist wohl insbesondere das Eyweiß Schuld, durch dessen Gewinnung das Satzmehl und die Faser so umhüllet werden, daß daß das Wasser auf dieselben nicht seine auflösende Kraft äußern kann.

F. Untersuchung der gekeimten Kartoffeln.

42.

In einen mit Sand angefüllten Kasten wurden mehrere gesunde Kartoffeln, in ein warmes Zimmer gesetzt, und in der nöthigen Feuchtigkeit erhalten. 8 Stück derselben waren vorher gewogen, um, nach ihrem Keimen, das Verhältniß der Abnahme des Gewichts der Kartoffeln mit dem der Zunahme des Gewichts des Keims vergleichen zu können.

Folgendes zeigt die Resultate dieses Versuchs.

Die Kartoffeln wogen:

	vor dem Keimen			nach dem Keimen ohne d. Keim			d. Keim wog
Nr. 1.	6 Loth	4 Q.	58 Gr.	6 L.	5 Q.	27 Gr.	32 Gr.
2.	6 ;	2 ;	55	6 ;	3 ;	7	25 ;
3.	6 ;	4 ;	50	6 ;	5 ;		11 ;
4.	4 ;	6 ;	48	6 ;		20	42 ;
5.	6 ;	1 ;	48	6 ;	2 ;	9	16 ;
6.	4 ;	3 ;	28	4 ;	4 ;	9	16 ;
7.	6 ;	3 ;	32	6 ;	3 ;	45	8 ;
8.	6 ;		57	6 ;	1 ;	6	13 ;

Der Erfolg dieses Versuches war ganz anders, wie ich erwartet hatte. Anstatt daß, nach meiner Vermuthung, das Gewicht der Kartoffeln hätte in dem Maaße abnehmen sollen, wie sich der Keim vergrößerte, nahm dasselbe zu, und zwar beynahe in dem Verhältnisse, wie die Größe des Keims wuchs. Die Kartoffeln hatten also während ihrem Keimen die Feuchtigkeit der Erde eingesogen, vielleicht theils um den Verlust zu ersetzen, welchen sie durch das Wachsthum des Keims erlitten hatte, theils aber auch, um die zur Nahrung des Keims nöthigen Substanzen mehr zu verdünnen, und geschickter zu machen, in den Keim überzugehen.

Ich bemerkte an diesen Kartoffeln, so wenig wie an andern, die eben im Keimen begriffen waren, die geringste Süßigkeit, wodurch die Meinung derjenigen widerlegt wird, welche glauben, daß beym Keimen der Kartoffeln Zucker erzeugt wird, so wie es bey Malzen des Getreides geschieht.

43.

Zur Untersuchung der durch das Keimen in den Kartoffeln hervorgebrachten Veränderung wurden, ehe der vorhergehende Versuch beendigt war, Kartoffeln gewählt, welche in einem warmen Keller gekeimt hatten. Bey diesen waren diejenigen Keimgruben, welche keinen Keim entwickelt hatten, gänzlich abgestorben, und in eine Fäulniß, die sich bey einigen bis in die innere Masse der Kartoffel erstreckte, übergegangen.

7 Stück derselben wurden abgewaschen und von ihren Keimen befreyt. Die Keime wogen 3 Loth, die Kartoffeln 31½ Loth.

Diese wurden auf die unter A angeführte Art zerlegt. Ich erhielt aus denselben folgende Quantitäten ihrer nähern Bestandtheile:

Satzmehl 19 Quentchen 7 Gran
Eyweiß 1 Quentchen 36 Gran.
Faser 8 Quentchen 34 Gran
Schleim 4 Quentchen 40 Gran.

An Wäßrigkeit hatten sie daher enthalten 22 Loth.

44.

Bey dieser Zerlegung zeigten sich folgende, von den unter A angegebenen, verschiedene Erscheinungen.

Das Satzmehl setzte sich aus der Flüssigkeit, womit die Faser ausgewaschen wurde, schneller ab; es war völlig weiß, und nicht, wie oben (9) mit Eyweiß verunreinigt. Die überstehende Flüssigkeit ging von einer röthlichen Farbe in eine schwarzbraune über, wel-

ches insbesondere in dem obern Theile des gläsernen Gefäßes zu bemerken war, und daher von einer Oxydation herrühren mogte. Beym Aufkochen trübte sie sich zwar, allein es schieden sich keine Flocken ab, und nur, nachdem die Flüssigkeit bis zur Hälfte verdampft war, ließen sich einige Flocken in derselben bemerken. Diese wurden indessen nicht abgeschieden, sondern das Ganze bis zur Extrakts-Consistenz abgedampft, gewogen, in Wasser wieder aufgelöst und das Gewicht des rückständigen Pflanzen-Eyweißes von dem der ganzen Extraktsmasse abgezogen.

Pflanzenschleim, Satzmehl und Eyweiß, waren übrigens denen oben angeführten ganz gleich.

Die Faser gab durch das Zerreiben kein Satzmehl weiter, auch verhielt sie sich beym Trocknen nicht wie Kleister. Sie blieb weiß, wurde hart, aber nicht brüchig. Zerrieben gab sie ein Pulver, welches im Anfühlen zwischen den Fingern wie Satzmehl knirschte, und, mit Wasser gekocht, sich zu einer halbdurchsichtigen Gallerte auflöste.

45.

Da ich Gelegenheit hatte, mir eine Quantität Kartoffelnkeime zu verschaffen, so unterwarf ich auch diese einer Untersuchung, um zu erfahren, welche Beschaffenheit die aus den Kartoffeln in dieselben übergegangenen Substanzen angenommen haben mögten.

Die Keime waren in einem dunkeln Keller hervor gewachsen, und hatten im Durchschnitt die Länge

von 3 bis 4 Zoll. Sie wurden gewaschen und in einer gelinden Wärme abgetrocknet.

8 Loth derselben wurden zerstampft und ausgepreßt. Die rückständige Masse wurde so lange mit Wasser ausgewaschen, bis dieses klar ablief.

Der Rückstand hatte eine gräulich weiße Farbe, und bestand aus zähen Fasern, nachdem er völlig ausgetrocknet war, betrug sein Gewicht 54 Gran. Es war reine Pflanzenfaser.

46.

Die von der Faser erhaltene Flüssigkeit war trübe, und setzte nach einigen Stunden ein graues Pulver ab, welches ausgewaschen und getrocknet $7\frac{1}{2}$ Gran betrug. Dasselbe gab in Wasser gekocht eine dünne Gallerte; es schieden sich einige Flocken ab, welche Eyweiß waren. Diese Substanz sehe ich diesemnach als ein Gemisch von Satzmehl und Eyweiß an.

Die Flüssigkeit wurde aufgekocht, wobey sich noch mehrere Flocken absonderten, welche gesammelt und getrocknet 8 Gran wogen, und sich wie Eyweiß verhielten.

Nach Abdampfung der Flüssigkeit blieb ein braunes Extrakt zurück, welches sehr bitter schmeckte, und 64 Gran betrug. Es löste sich weder in Weingeist noch in Aether auf, und sonderte, wieder aufgelöst, bey langsamer Verdunstung keine Flocken weiter ab; es war also Pflanzenschleim.

Die Kartoffelnkeime gaben also aus 8 Loth:

Pflanzenfaser 54 Gran
Satzmehl mit etwas Eyweiß 7½ Gran
Eyweiß 8 Gran
Pflanzenschleim 64 Gran.

Mithin bleiben für Wäßrigkeit 7 Loth 1 Quentch. 47 Gran übrig.

47.

Reduciren wir das Gewicht dieser aus 8 Loth Kartoffelnkeime erhaltenen Substanzen auf 3 Loth derselben, welches Gewicht die Keime der untersuchten Kartoffeln besaßen, so erhalten wir:

Pflanzenfaser 20 Gran
Satzmehl 3 Gran
Eyweiß 3 Gran
Pflanzenschleim 24 Gran
Wäßrigkeit 11 Quentchen 10 Gran.

Vergleichen wir das Gewicht der unter 43 angeführten nähern Bestandtheile der Kartoffeln mit dem der unter 10 angegebenen, und nehmen wir an, daß die Kartoffel in dem feuchten Keller so viel Feuchtigkeit eingesogen, wie sie an den Keim übergeben, welches aus der Quantität Wäßrigkeit, die sie enthielten, sehr wahrscheinlich ist, so ergiebt sich, daß beym Keimen der Schleim und die Faser in der Kartoffel sehr vermindert werden.

Da das Gewicht der in den Keimen befindlichen Pflanzenfaser beynahe den Verlust der Faser in den Kartoffeln deckt, so vermuthe ich, daß aus dieser die Pflanzenfaser gebildet seyn möge. Da ferner der

Schleim in den Keimen, kleine Differenzen übersehen, durch sein Gewicht, dem verlohrnen Quantum vom Schleim der Kartoffeln gleich kömmt, so glaube ich, daß der Schleim der Keime nicht ein neues Produkt der Vegetation sey, sondern von den Kartoffeln in diese übergeführt ist. Ich muß indessen bemerken, daß der Schleim der Keime sich durch einen sehr bittern Geschmack von dem der Kartoffeln unterschied, und daher wohl eine Veränderung erlitten haben mogte.

Satzmehl und Eyweiß waren in den Keimen verhältnißmäßig weniger, und ersteres in Hinsicht auf die große Quantität desselben in den Kartoffeln in unbedeutender Menge. Ich vermuthe, daß dasselbe nicht zur Vergrößerung des Keims beytrage, und vielleicht nur mechanisch mit in denselben herüber gerissen sey.

G. Untersuchung anderer Arten von Kartoffeln.

48.

Außer den rothen Kartoffeln habe ich noch einige andere Arten untersucht. Ich nahm hiebey aber nur Rücksicht auf den Gehalt derselben an Wäßrigkeit, Faser, Satzmehl und Eyweiß, ohne die Quantität des Schleims zu bestimmen. Vielleicht können diese Versuche etwas zur richtigen Schätzung dieser Kartoffelnarten, in Hinsicht ihrer Mastungsfähigkeit und Ergiebigkeit an Stärkemehl und Brandtwein, beytragen, weswegen ich die Resultate derselben hier noch kurz anführe.

Große rothe Vieh-Kartoffel.

Sie enthalten 78 Theile Wässrigkeit und 22 Theile fester Substanz.

32 Loth roher Kartoffeln gaben:

Stärkemehl 16 Quentchen 30 Gran

Fasrige Substanz 7 Quentchen 40 Gran.

Eyweiß 55 Gran.

Nieren-Kartoffeln.

100 Theile besitzen $18\frac{2}{3}$ Theile feste Substanz und $81\frac{1}{3}$ Theile Wässrigkeit.

32 Loth lieferten:

Stärkemehl 11 Quentchen 40 Gran

Eyweiß 66 Gran

Faser 11 Quentchen 20 Gran.

Dieses weicht von Pearsons Angabe sehr ab. Meine Kartoffeln waren indessen schon sehr ausgeartet und klein. Vermuthlich hatte die Beschaffenheit des Bodens, auf welchem sie gezogen waren, dazu beygetragen, denn es leidet wohl keinen Zweifel, daß dieselbe auf die Natur der Kartoffeln großen Einfluß habe.

Zucker-Kartoffeln.

Sie enthielten in 100 Theilen $74\frac{2}{3}$ Theile Wäßrigkeit und $25\frac{1}{3}$ Theile feste Masse.

32 Loth roher Kartoffeln gaben:

Satzmehl 19 Quentchen 20 Gran
Faſrige Subſtanz 10 Quentchen 30 Gran.
Eyweiß 54 Gran.

Es ſey mir erlaubt, dieſen Unterſuchungen noch einige Bemerkungen hinzufügen zu dürfen.

Man hat ſich in einigen ökonomiſchen Schriften über den Werth der Kartoffeln, in Hinſicht ihrer Nahrhaftigkeit, geſtritten. Wenn ſie von der einen Seite als ein kräftiges und leicht verdauliches Nahrungsmittel angeſehen wurden, das dem Getreidemehl an die Seite geſetzt werden könne, ſo betrachtete man ſie von der andern Seite nur als eine den Magen füllende Maſſe, die zwar den Reiz des Hungers ſtille, aber dem Körper nichts zur Conſumtion abgebe, oder man wollte ihnen doch ihren Rang mit dem Getreidemehl ſtreitig machen. Dieſe ſtützten ſich allein auf theoretiſche Gründe, jene auf Erfahrung. Dort hieß es: nur ſolchen Subſtanzen können wir eine vorzügliche nährende Kraft zuſchreiben, welche Materien in ſich enthalten, die dem thieriſchen Körper analog ſind. Der Weitzen und andere Kornarten enthalten den Kleber, die Kartoffeln hingegen nichts, was in Hinſicht ſeiner Grundmiſchung animaliſcher Natur iſt. Hier berief man ſich auf zahlreiche Familien, welche den größten Theil des Jahrs nichts weiter wie Kartoffeln genoſſen, und wohl genährt waren.

Es iſt wohl überflüſſig, zu zeigen, daß der, aus der Meinung, die animaliſche Stoffe ſeyen vorzüglich

nährend,

nährend, gezogene Schluß, daß die Kartoffeln wenig Nahrhaftigkeit besitzen müßten, wenig Haltbarkeit hat, und daß die vieljährige Erfahrung, welche man über den Nutzen der Kartoffeln, als Nahrungsmittel, gemacht hat, bey weitem hinreichend ist, die Unrichtigkeit desselben zu zeigen. Will man indessen dieser vortrefflichen Lehrmeisterin nicht glauben, so wird man doch seine Meinung ändern, nachdem es sich aus einer Untersuchung ergeben hat, daß die Kartoffeln eine Substanz, welche mit dem Kleber des Weitzens sehr übereinstimmend ist, den Eyweißstoff besitzen.

Die Kartoffeln können, in Hinsicht ihrer Nahrungsfähigkeit, wenigstens dem Roggen an die Seite gesetzt werden. Dieser enthält, wie mir eine Untersuchung gezeigt hat, keinen Kleber, sondern Eyweiß, und außer diesem noch Satzmehl und Schleim. Ich habe zwar die quantitativen Verhältnisse dieser Materien noch nicht genau ausgemittelt, allein so viel scheint aus meinen bisherigen Versuchen hervorzugehen, daß der Rocken in nicht größerm Maaße das Pflanzen-Eyweiß besitze, wie die Kartoffeln.

Freylich wird ein Mensch, von einer bestimmten Menge auf irgend eine Weise zum Speisen zubereitetes Roggenmehl, besser gesättigt, und vor wieder eintretendem Hunger länger gesichert werden, als von einer eben so großen Quantität gekochter oder gebackener Kartoffeln, indem diese an $\frac{3}{4}$ Wässrigkeit, und nur $\frac{1}{4}$ feste Substanz enthalten; allein was in dieser Hinsicht den Kartoffeln abgeht, das gewinnen sie wieder durch ihren höhern Ertrag, und man kann gewiß an-

nehmen, daß ein Morgen Kartoffeln, bey gewöhnlichem Ertrage, einer Familie länger Nahrung gebe, wie ein Morgen Roggen bey verhältnißmäßiger Erndte. Nehmen wir den mittelmäßigen Ertrag der Kartoffeln von 12000 ℔ p. Morgen an, so würden diese 3000 ℔ Mehl geben, dagegen es schon als eine vorzügliche Ernte angesehen werden muß, wenn 1000 ℔ Roggen von einem Morgen gewonnen werden; daher würde nach dieser Berechnung das Verhältniß der Kartoffeln zum Roggen, in Hinsicht der Quantität nahrhafter Substanz, die sie auf einer gewissen Fläche liefern, wie 3 zu 1 seyn.

Das trockne Kartoffelmehl ist gewiß dem Roggenmehle an die Seite zu setzen, denn selbst die Faser der Kartoffel ist, ohne allen Zweifel, eben so leicht verdaulich und eben so nährend, wie das Stärkemehl der Kartoffeln und des Roggens, da sie sich, in chemischer Hinsicht, ganz wie dieses verhält. Das Kartoffelnmehl (getrocknete und gemahlne Kartoffeln) zeichnet sich von dem Getreidemehl noch durch seine größere Dauerhaftigkeit aus. Man hat es zu Schiffe die Linie passiren lassen, ohne daß es verdorben ist, welches bey dem Getreidemehl nicht der Fall ist. Es kann unstreitig zu Speisen dem Getreidemehl substituirt, und zu Klößen, Buddins und Suppen verwandt werden. Selbst die erfrornen Kartoffeln liefern, wie dies die Erfahrung schon gezeigt hat, ein gutes brauchbares Mehl. Dies ist auch leicht einzusehen, da die Kartoffeln durch das Gefrieren nur auf eine mechanische Weise getöd-

tet, und die Grundmischung ihrer nähern Bestandtheile dabey nicht angegriffen wird.

Außer diesen guten Qualitäten empfehlen sich die Kartoffeln noch dadurch, daß sie so leicht verdaulich sind, und sich in so mancherley Formen zubereiten lassen. Die Untersuchung der gekochten Kartoffeln hat gezeigt, daß das Eyweiß, die Faser und das Stärkemehl in denselben, genau verbunden sind, und zusammen eine homogene Masse darstellen. Das Kochen bewirkt also bey den Kartoffeln etwas demjenigen ähnliches, was bey der Brodgährung vor sich geht, wo der Gluten oder das Eyweiß des Getreides sich mit dem Mehl innig vermischt, und wodurch dasselbe zum Genusse angenehmer und leichter verdaulich gemacht wird; es giebt den Kartoffeln ebenfalls eine leichtere Verdaulichkeit, und es bedarf, bey diesem, dem Getreide so ähnlichen Körper, nicht erst der Brodtgährung, um ihn zum Genusse vorzubereiten.

Daß man aus den Kartoffeln Brod backen könne, ist eine hinlänglich bekannte Sache. Bis jetzt hat dieses aber nur nebst einem Zusatz von Getreidemehl geschehen können, und gleiche Theile Kartoffel- und Getreidemehl liefern bey gehöriger Behandlung ein Brod, welches, wenn es nicht das aus Weitzen und Roggenmehl an Geschmack und Dauerhaftigkeit übertrifft, demselben doch gewiß an die Seite gesetzt werden kann. Man hat es noch nicht ausgemittelt, aus bloßen Kartoffeln Brod zu backen. Es läßt sich indeß wohl erwarten, daß man auf irgend eine Art dies wird bewerkstelligen können, und es wäre wohl der

Mühe werth, die darüber bereits gemachten Versuche zu wiederholen, oder noch neue anzustellen. Bey den gekochten Kartoffeln möchten wohl solche Versuche nicht einen so guten Erfolg gewähren, wie bey den rohen, getrockneten und in Mehl verwandelten, da jene, wie ich gefunden habe, schwer in Gährung übergehen und säuern, diese aber leicht dazu geneigt sind. Man hat die Erfahrung gemacht, daß rohe zerriebene Kartoffeln ein besseres Brod geben, wie gekochte: dieses mag von der leichtern Disposition zur Gährung, welche jene besitzen, herrühren. Bey der Brodgährung kommt es nicht allein darauf an, daß sich Mehl und Eyweiß oder Gluten genau mit einander verbinden, sondern es muß auch durch die Luft, welche sich bey der Gährung entwickelt, der Teig gelockert und aufgetrieben werden, wodurch er seine Zähigkeit und kleisterartige Beschaffenheit verliert. Mir scheint dies, nebst der Erzeugung einer Säure, welche dem Brode einen angenehmen Geschmack mittheilt, bey der Brodgährung die Hauptsache zu seyn, und die genaue Verbindung, welche Kleber oder Eyweiß mit dem Mehle eingehen, erst während des Backens zu erfolgen, so wie dies bey den gekochten oder gebackenen Kartoffeln der Fall ist. Aus dem Brode kann man die nähern Bestandtheile des Mehls nicht wieder abscheiden, ob dies aber auch bey dem gegohrnen Mehlteige der Fall ist, scheint mir noch zweifelhaft. — Gekochte Kartoffeln sind in dem breyartigen Zustande nicht leicht in Gährung zu versetzen, und wenn diese auch wirklich einträte, so hat die Masse doch nicht Zähigkeit genug, die entwickelten

Luftblasen zurückzuhalten; der Teig wird nicht aufgehen. Wird diesem Getreidemehl beygemengt, so wird durch dasselbe die Gährung schneller herbeygeführt, und dem Teige durch die erhaltene Zähigkeit mehr Fähigkeit gegeben, die Luft festzuhalten. Da das Kartoffelmehl leichter säuert, wie die gekochten Kartoffeln, so wäre noch die Frage übrig, ob der daraus angefertigte Teig zur Einschließung der Luft hinlänglichen Zusammenhang hat? Wäre dies nicht der Fall, so könnte ihm dieses vielleicht dadurch gegeben werden, daß man ihm einen aus Rocken- oder Weitzenmehl gekochten Brey zusetzte.

Die Kartoffeln als Fütterung bey der Viehmastung, haben bey den Landwirthen einen entschiedenen Werth. Es ist nur übel, daß ihre Aufbewahrung einige Schwierigkeit macht, und daß der Frost sie häufig überfällt. Indessen ist der Schaden, welchen man dadurch erleidet, nur unbedeutend, wenn man nur, wo möglich, dafür sorgt, die erfrornen Kartoffeln zu gehöriger Zeit zu verfüttern, denn sie stehen in Hinsicht ihrer Mastungsfähigkeit den gesunden Kartoffeln nicht nach, da bey dem Gefrieren ihre Mischung nicht verändert wird. Man muß aber bey ihrer Verfütterung einige Vorsichts-Maaßregeln anwenden, und die gefrornen Kartoffeln, wenn es möglich ist, davor hüten, daß sie nicht lange vor der Zeit, wenn sie verfüttert werden sollen, aufthauen. In diesem Zustande geht freylich eine Zersetzung mit ihnen vor, und die Fäulniß welche sie der thierischen Natur zuwider macht, tritt bald ein. Die Wein- und Essiggährung wird ihnen

indessen, als Viehfutter, nicht viel schaden, da von denselben hauptsächlich nur der Schleim angegriffen wird, das Satzmehl und das Eyweiß aber keine wesentliche Veränderung erleiden. Wenn sie in diesem Zustande dem Viehe auch nicht so wohlschmeckend sind, so sind sie ihm doch gewiß nicht weniger nahrhaft. Läßt man die erfrornen Kartoffeln etwa einige Stunden vor ihrer Verfütterung schneiden, so wird man, wenn sich auch die Wein- oder Essiggährung bey ihnen einstellen sollte, doch nicht zu befürchten haben, daß sie anfange zu faulen, vorzüglich wenn sie nicht an einem zu warmen Orte liegen. — Gefrorne Kartoffeln können in ihrem erstarrten Zustande lange bleiben, ohne merklich verändert zu werden.

Die Uebereinstimmung der Kartoffelfaser mit dem Satzmehl, glaube ich durch die oben angeführten Versuche hinlänglich erwiesen zu haben. Ich hätte diesen noch einige andere, z. B. Behandlung mit Salpetersäure, trockne Destillation, hinzugefügt, wenn ich überzeugt gewesen wäre, daß dieselben etwas beweisen könnten. Die Einwirkung der Salpetersäure auf organische Körper ist, bey heterogenen Substanzen, oft so übereinstimmend, daß man aus denselben selten mit Sicherheit auf die Natur des untersuchten Körpers wird schließen können. Trockne Destillation kann uns zwar einige Winke über das quantitative Verhältniß der Stoffe geben, aber aus diesen läßt sich wiederum nicht auf die Beschaffenheit des zerlegten Körpers urtheilen, da man noch von keiner vegetabili-

schen Materie, mit Zuverläßigkeit, das quantitative Verhältniß ihrer Grundstoffe angeben kann.

Kartoffelfaser und Satzmehl sind, nach meiner Ueberzeugung, nicht in ihren chemischen, sondern vielmehr in ihren physischen Eigenschaften verschieden. Dieses zeigt sich in der Gestalt eines weißen, zwischen den Fingern knirschenden Pulvers, jene hingegen in der Form einer halbdurchsichtigen Faser. Wird dieser die Pulverform gegeben, so ist sie Satzmehl. — Auf diese Art erkläre ich mir die Erzeugung des Satzmehls aus der Faser durch das anhaltende Reiben derselben. Will man mir einwenden, daß das aus der Faser noch abgeschiedene Satzmehl in den Zellen derselben vorhanden gewesen sey, so erwiedere ich hierauf, daß dies nicht möglich seyn konnte, da durch das anhaltende Stampfen der Zellgewebe die Faser völlig zerrissen war.

Aus den Versuchen, welche ich mit den gekeimten Kartoffeln angestellt habe, läßt sich folgern, daß das Satzmehl nichts zum Wachsthum des Keims beytrage, und daß es insbesondere der Schleim und die Faser sind, aus welchen sich der erste Schuß des Keims bildet. Ich schließe hieraus, daß das Satzmehl der Kartoffel eine durch die Vegetationskraft secretirte Materie sey, welche als überflüssiges Material, das bey der Bildung der Faser zurückblieb, nun nicht weiter genutzt wird. Es ließe sich vielleicht einwenden, daß bey dem fortgehenden Wachsthum der Kartoffelnpflanze, welche ich nicht beobachtete, dennoch dieses Satzmehl zur Vergrößerung des Gewächses diene. Als Dünger mag dies seyn, allein als Satzmehl höchst

wahrscheinlich nicht. Denn ist der Keim, welcher den Stengel bilden soll, erst ¾ — ½ Zoll hervorgetreten, so entwickeln sich auch zahlreiche Wurzeln, die sich in der Erde verbreiten, und dem Stengel hinlängliche Nahrung zuführen. Ferner ist es eine ausgemachte Sache, daß die ausgestochenen Keime, an welchen nur wenig von der Kartoffelnmasse sitzen bleibt, eben so große und noch größere Knollen erzeugen, wie die ganzen Kartoffeln.

Es würde interessant seyn, zu untersuchen, ob nicht Schleim, Zucker, Stärkemehl (ich verstehe hier nicht bloß das in Pulvergestalt sich aus den Saamen und Wurzeln absceidende) und Pflanzenfaser, durch die Vegetationskraft eins in das andere übergehen. Bey nicht völlig ausgewachsenen Kartoffeln findet sich verhältnißmäßig mehr Schleim, wie bey ausgewachsenen Wurzeln und reifen Körnerfrüchten. Bey erstern dauert die Verminderung des Schleims, höchstwahrscheinlich, nachdem sie schon ihre völlige Größe erhalten haben, durch die noch immer in denselben thätige Vegetationskraft fort. Wo bleibt die Süßigkeit der Erbsen und anderer Hülsenfrüchte beym Reifen derselben? Wo der schleimige Saft des unreifen Getreides? Wir finden dort statt Zucker Mehl, und hier, nebst einer geringen Menge Schleim, ebenfalls Mehl. Ist es nicht wahrscheinlich, daß aus dem Zucker und Schleim dieses entstanden ist.

Es läßt sich, nach meiner Meinung, auch noch durch andere Beobachtungen wahrscheinlich machen, daß aus dem Schleim Zucker, und — vielleicht nur

durch eine größere Verdichtung — Satzmehl gebildet werde; daß aber aus diesen sich die eigentliche Pflanzenfaser bilde, ließe sich wohl nicht so leicht zeigen. Indessen giebt es doch Einiges, was dafür spricht. Die Faser junger Wurzelgewächse, als Möhren, weiße Rüben u. s. w. hat eine auffallende Aehnlichkeit mit der Faser der Kartoffel. Sie läßt sich, wenn sie von ihrem Eyweiß befreyet ist, in heißem Wasser, zu einem halbdurchsichtigen Brey auflösen. Die Faser der Steckrüben ging, bey einem darüber angestellten Versuche, schon am 2ten Tage in eine wahre Brodgährung über, und nahm den Geruch des Sauerteigs an. Es scheint also zwischen derselben und dem pulverförmigen Satzmehl nur der Unterschied zu seyn, welches bey der fasrigen Substanz der Kartoffel und ihrem Satzmehl statt findet. — Bey diesen Gewächsen bemerkt man, daß ihre Faser bey zunehmendem Alter zäher, und mehr der Pflanzenfaser ähnlich wird, sie werden ungenießbar (stockig). Die Untersuchung des Bastes der Bäume könnte vielleicht auch einige Aufklärung über diesen Gegenstand geben. Es ist bekannt, daß nordische Völker aus der Rinde des Fichtenbaums (Pinus sylvestris) Brod backen, und es läßt sich aus der Fähigkeit derselben hiezu schon schließen, daß sie Aehnlichkeit mit dem Mehle besitze.

Zur Bereitung der Stärke aus Kartoffeln würde, wenn man nicht den Abfall zur Mastung sehr vortheilhaft gebrauchte, auch die Faser der Kartoffel verwandt werden können. Nachdem zuförderst das erstere Satzmehl durch die bekannten Handgriffe, nebst dem Schlei-

me und Eyweiße abgeschieden, könnte die rückständige Faser getrocknet, und zu Mehl vermahlen werden. Dies würde eine geringere Sorte von Stärkemehl geben, welche zum Küchengebrauch noch vortrefflich seyn würde.

Die Phosphorsäure, welche ich in dem Safte der Kartoffeln fand, war, nebst der Weinsteinsäure, in ungebundenem Zustande in demselben gegenwärtig. An eine Erde konnte sie nicht gebunden seyn, weil kohlensaure Alkalien nichts davon anzeigten. Eben so wenig war sie an Kali gebunden, denn wäre dies der Fall gewesen, so würden sich die Erscheinungen, welche sich bey der weitern Behandlung des Saftes zeigten, nicht geäußert haben. Der Kalk würde, wenn freyes Alcali in der Flüssigkeit vorhanden gewesen wäre, sich durch Kohlensäure haben fällen lassen, indem diese sich zuerst mit dem Alcali verbunden, und dann, vermittelst einer doppelten Wahlanziehung, den Kalk abgeschieden haben würde.

Es ist mir noch kein Pflanzenkörper bekannt, in welchem man freye Phosphorsäure angetroffen hat; es ist mir indessen wahrscheinlich, daß mehrere Wurzelgewächse sie ebenfalls besitzen, so wie ich überhaupt an eine Uebereinstimmung derselben mit den Kartoffeln, in mehreren Rücksichten, glaube. Auch durch den Besitz der Phosphorsäure nähert sich die Kartoffel mehr den thierischen Körpern. Diese Säure hat gewiß keinen unbedeutenden Einfluß auf die Nahrhaftigkeit und Verdaulichkeit derselben.

Die Erzeugung des Zuckers aus dem Schleime

der Kartoffeln läßt sich, wie ich glaube, nach der oben angegebenen Theorie befriedigend erklären. Es würde interessant seyn, mit dem Schleime anderer Vegetabilien, und insbesondere mit dem der Runkelrüben, ähnliche Versuche anzustellen, indem es sich wohl vermuthen läßt, daß der Kalk, welcher bey der Zucker-Fabrikation auf letztere angewandt wird, nicht allein den Schleim (und das Eyweiß?) abscheide, sondern auch einen Theil desselben in wirklichen Zucker umändere, oder doch eine chemische Zersetzung desselben bewirke. Da der Schleim sich nicht allein, höchstwahrscheinlich, bey zunehmendem Alter vermindert, sondern auch vielleicht der zurückbleibende Theil eine Veränderuug erleidet, so würde es nützlich seyn, die Rüben in verschiedenen Jahrszeiten zu untersuchen, wobey sich gewiß mehrere Anomalien zeigen würde, deren Ausmittelung dem Geschäfte der Zucker-Fabrication einen sichern Gang geben würde.

Es frägt sich noch, ob nicht durch das Gefrieren der Kartoffeln der Saft, oder vielmehr der darin befindliche Schleim, eine besondere Disposition erhalten habe, sich durch den Kalk zersetzen zu lassen, und sich in Zucker umzuändern? Ich habe den Schleim der ungefrornen Kartoffeln nicht untersucht, und kann daher hierüber nichts Bestimmtes sagen. So viel ist gewiß, daß der Schleim durch das Gefrieren eine stärkere Neigung erhalte, sich zu oxydiren, welches die dunkle Farbe, welche die zerschnittenen erfrornen Kartoffeln, so wie ihr Saft annehmen, beweist.

Die Süßigkeit, welche Kartoffeln erhalten, wenn

sie in eine Temperatur gebracht werden, die dem Gefrierpunkte nahe ist, habe ich oben als eine Folge der geschwächten Lebenskraft angegeben. Es zeigen sich bey der Vegetation noch mehrere Erscheinungen, welche zu beweisen scheinen, daß diejenigen Umstände, wodurch das Leben der Vegetabilien beeinträchtigt wird, auch den Zucker-Erzeugungs-Proceß in ihnen begünstigen. Birnen, die man vor dem Reifen abpflückt, in Haufen zusammenlegt und bedeckt, werden früher süß, wie diejenigen, welche am Stamme sitzen bleiben. Das Obst, was von Insekten und Vögeln beschädigt wird, ist süßer, wie das gesunde. Durch die Caprification werden die Feigen größer und süßer; Weintrauben, welche die erwartete Größe erlangt haben, und deren Stengel zur Hälfte durchgeschnitten wird, werden eher reif und süßer, wie die unverletzten Trauben.

Wenn Gährung überhaupt eine von selbst erfolgende Entmischung der organischen Körper ist, welche ohne Beyhülfe der Lebenskraft eintritt, und nur nach Entfernung derselben eintreten kann, so ist es, meines Erachtens, unrichtig, wenn man, wie dies in chemischen Handbüchern geschehen ist, die Erzeugung des Zuckers in den Kartoffeln unter die Gährungsprocesse setzt. Auch die Bildung des Zuckers in den keimenden Saamenkörnern wird man dann nicht füglich eine Zuckergährung nennen können, da dabey offenbar die Lebenskraft wirksam ist. Mir ist überhaupt noch keine Operation der Natur bekannt, bey welcher Zucker erzeugt wird, und die man mit dem Namen Gährung belegen könnte. Mit eben dem Rechte würde man das

Reifen der Früchte, am Stamme eine Zuckergährung nennen können, mit welchem man dem Malzen des Getreides diesen Namen beilegt. Daß hiebey luftförmige Stoffe eingesogen und ausgestoßen werden, ist kein Grund, diesen Proceß Gährung zu nennen, da dies ja auch bey vegetirenden Gewächsen statt findet. Die Rubrik Zuckergährung kann, wie ich glaube, aus den chemischen Handbüchern ganz wegfallen, und die darunter vorkommenden Gegenstände können füglich unter die Vegetationsprocesse gesetzt werden.

Man hat es in der Chemie als Grundsatz angenommen, daß nur bloß der Zucker fähig sey, eine weinigte Gährung zu erleiden, und wenn dieser Satz richtig ist, so ließe sich freilich wohl eine Zuckergährung bey vegetabilischen Stoffen annehmen, denn die Kartoffeln geben viel Brandwein, ohne, in ihrem gewöhnlichen Zustande, Zucker zu besitzen, und die Menge des Brandweins, welche man aus Getreidearten gewinnt, ist bey weitem größer, als sie der etwa darin befindliche Zucker liefern kann; mithin müßte der weinigten Gährung die Bildung des Zuckers vorangehen. Allein bey genauerer Betrachtung wird sich zeigen, daß jener Satz keine Haltbarkeit hat. Wer den Gährungsproceß des Getreides und der Kartoffel aufmerksam beobachtet, wird finden, daß sich dabey nie etwas bemerken läßt, was einer Zuckergährung ähnlich seyn könnte. — Ich bin überzeugt, daß die Disposition zur weinigten Gährung, welche mehrere Vegetabilien zeigen, vielmehr von der Heterogenität ihrer nähern Bestandtheile herrühre, vermittelst welcher ihre Grund-

stoffe eine größere Neigung erhalten, sich aus ihren bisherigen Verbindungen zu lösen, und zu neuen Substanzen zusammenzutreten. Die mehrsten Vegetabilien, welche in die Weingährung übergehen können, und die von den Chemikern untersucht sind, haben entweder Gluten oder Eyweiß gegeben, und diese Substanz scheint es insbesondere zu seyn, welche vermöge der großen Verschiedenheit ihrer Grundmischung, den Schleim, das Satzmehl und den Zucker zur Weingährung disponirt. Westrumb fand, bey der Untersuchung der Hefen, in derselben eine nicht unbeträchtliche Menge Gluten, und er schreibt diesem hauptsächlich die Fähigkeit der Hefe zu, weinigte Gährung hervorzubringen. Es ist indessen wahr, daß der Zucker leichter in die Weingährung übergeht, wie der Schleim und das Satzmehl, und daß er fähig ist, diese früher in dieselbe mit herüber zu reißen. Daher erhält man eine größere Ausbeute von Brandwein, wenn man zuckerartige Vegetabilien mit mehligten, z. B. Kartoffeln und Runkelrüben, Malz und ungekeimtes Getreide, einmaischt, als wenn man allein aus den mehligten Substanzen Brandwein brennt.

Ueber die Gährungsfähigkeit der Kartoffeln bemerke ich noch folgendes: Die ungekochten Kartoffeln gehen, wenn sie zerrieben und mit Wasser versetzt an einen warmen Ort gesetzt werden, leichter in die Weingährung über, wie die gekochten, allein es folgt derselben auch früher die saure Gährung. Die gefrornen ungekochten Kartoffeln gähren weinigt noch früher wie die gesunden, aber dieser Proceß währet nur eine kür-

zere Zeit, und die saure Gährung folgt ihr schneller. Im gekochten Zustande sind diese eben so gut, vielleicht noch besser, zum Brandweinbrennen anwendbar, wie die gesunden Kartoffeln. Ich habe keine vergleichende Versuche darüber angestellt, ob die ungekochten Kartoffeln mehr Brandwein geben, wie die gekochten. Ich glaube dieses indessen nicht, denn eines Theils setzen sich das Satzmehl und die Faser bald aus der Flüssigkeit ab, und entziehen sich dem Gährungsprocesse, und andern Theils findet bey den gekochten Kartoffeln eine genaue Vereinigung des Eyweißes mit dem mehligten Bestandtheil der Kartoffel statt, und die gegenseitige Wirkung beyder Materien kann in größerm Maaße vor sich gehen. *)

*) Anmerkung. Welcher denkende Landwirth sollte nicht dem scharfsinnigen Verfasser dieses interessanten Aufsatzes seinen ungeheuchelten Beyfall zollen! da derselbe hieraus eine naturgemäße Kenntniß der Kartoffeln erhält, die man bisher vergebens suchte. Welchen Einfluß diese vortreffliche Abhandlung, auf Anwendung der Kartoffeln, als Nahrungsmittel für die Menschen, und als Mittel zur Viehmast haben wird, darf ich nicht erst weitläuftig entwickeln.

H.

II.

Allgemeine Revision einiger der wichtigsten Gegenstände der Brandtweinbrennerey; nebst Versuchen und Erfahrungen, die Veredlung des Brandtweins betreffend; und einem Beweise der Möglichkeit, allen Bedarf an Brandtwein eines Staates, ohne Getreide, Kartoffeln, Rüben ꝛc. sehr wohlfeil darzustellen.

(Vom Herausgeber.)

Erster Theil *).

Der Brandwein ist, sowohl als diätetisches Mittel betrachtet, als auch in Hinsicht seiner unentbehrlichen Anwendung zu so vielerlei Behufe in den Künsten, Manufakturen und Gewerben, ein sehr bedeutender Gegen-

*) Um nicht zu viel Raum wegzunehmen, so muß der zweyte Theil dieses Aufsatzes im nächsten Hefte nachgeliefert werden.

H.

Gegenstand. Sein Bedarf ist gegenwärtg größer, als jemals, seine Fabrikation gehört zu den lucrativsten Erwerbszweigen im Staate; und seine Veredlung verspricht eine noch ergiebigere Quelle des daraus fließenden Gewinnstes. Bei alle dem muß man aber erstaunen, daß eine so wichtige Fabrikationsbranche, wie die Brantweinbrennerei, desjenigen, was während einigen Jahren darüber gesagt und geschrieben worden ist, ungeachtet, doch immer noch in einem so hohen Zustande der Unvollkommenheit befindlich ist; und dies um so mehr, da, wie ich weiterhin zu beweisen Gelegenheit haben werde, das Ganze der Brantweinbrennerei, so sehr eine Vervollkommnung und Verbesserung anzunehmen fähig ist; und da die Vortheile, welche aus einer solchen Verbesserung und Vervollkommnung der gedachten Fabrikationsbranche hervorgehen, sowohl für das Staatsinteresse im allgemeinen, als für das Privatinteresse eines jeden Brantweinbrenners, oder Brennerei treibenden Güterbesitzers im Staate insbesondere, von der größten Wichtigkeit sind.

Jenes waren die Gründe, welche mich bewogen haben, den Gegenstand, einer auf wissenschaftliche Grundsätze gestützten theoretischen und praktischen Prüfung zu unterwerfen, und nichts dabey aus den Augen zu verlieren, was wichtig und der Prüfung werth zu seyn schien.

Die summarischen Resultate meiner seit mehrern Jahren darüber angestellten Versuche, und daraus geschöpften Erfahrungen, welche gegenwärtiger Aufsatz in einer möglichst systematischen Ordnung dargestellt

enthält, werden den überzeugendsten Beweis darbieten, daß meine Arbeiten wenigstens nicht ganz ohne einen glücklichen Erfolg geblieben sind.

Von der Natur und Grundmischung des Brandweins; von den Materialien, welche sich zur Brantweinbrennerei qualificiren, und von den Bedingungen, unter welchen überhaupt irgend ein Produkt des Pflanzenreichs Brantwein zu liefern vermögend ist.

Brantwein überhaupt, und in der allgemeinen Bedeutung des Wortes, wird jedes Fluidum genannt, welches aus geistigen und wäßrigen Theilen gemengt, und durch die Destillation einer gegohrnen Flüssigkeit gewonnen worden ist. Hieraus folgt also, daß jeder Stoff aus dem Gewächsreiche, und selbst mancher aus dem Thierreiche, in sofern derselbe nur geschickt ist, eine geistige oder weinigte Fermentation einzugehen, auch geschickt seyn muß, unter einer dazu zweckmäßigen Behandlung, einen Brantwein zu liefern.

Die chemische Zergliederung scheidet den Brantwein in zwei wesentlich verschiedene Gemengtheile, nemlich in Geist oder Alcohol, und in Wasser, aus deren Vermengung unter den gehörigen quantitativen Verhältnissen, derselbe auch wieder zusammengesetzt werden kann. Jeder andere Stoff, den der Brantwein beigemengt enthalten mag, ist etwas fremdartiges, und nicht zu seinem Wesen gehörig.

Die einzige und hauptsächlichste Grundlage in

denjenigen Substanzen, welche einer geistigen Fermentation fähig sind, ist Zuckerstoff oder mehlartiges Wesen, welches letztere, wie die Chemie beweiset, in Hinsicht seiner Grundmischung mit dem Zuckerstoff vollkommen gleich, und bloß in Hinsicht des quantitativen Verhältnisses seiner Mischungstheile, folglich auch in der von ihnen abhängenden Form, von ihm verschieden ist: woraus also sehr deutlich von selbst hervorgeht, daß alle diejenigen Produkte des Pflanzenreichs, welche Zuckerstoff und Mehl in ihrer Grundmischung enthalten, ihre Form mag auch noch so verschieden seyn, zur geistigen Fermentation disponirt, und zur Production des Brantweins geschickt seyn müssen.

Da indessen, wie die Erfahrung lehrt, die mannigfaltigen Produkte des Pflanzenreichs, außer dem Zucker und Mehlstoff, auch mit vielerlei andern Grundstoffen verbunden sind: so darf es uns freilich nicht wundern, wenn der aus ihnen gewonnene Brantwein, so sehr derselbe in Hinsicht der wesentlichen Grundmischung sich auch immer gleich bleibt, doch in einigen andern Qualitäten, nemlich Geschmack und Geruch, von einander abweichend befunden wird; und hierin liegt also einzig und allein der zureichende Grund, daß die verschiedenen üblichen und im Handel vorkommenden Brantweinarten, sich von einander unterscheiden: denn die größere oder geringere Stärke kann hier keinen wesentlichen Unterschied bestimmen, da solche einzig und allein von mehr oder weniger vorhandenen wäßrigen Theilen abhängig ist.

Jener Unterschied in der Grundmischung der Ma-

turstoffe, aus welchen in verschiedenen Ländern Brantwein gebrannt wird, enthält also den zureichenden Grund vom Unterschiede der Brantweinarten selbst. Die gebräuchlichsten, im Handel vorkommenden Brantweinarten sind: 1) der Rac oder Arac; 2) der Rum; 3) der Taffia; 4) der Coignac oder Franzbrantwein; 5) der Zuckerbrantwein; 6) der Getreide- oder Kornbrantwein; 7) der Kartoffelbrantwein; 8) der Rübenbrantwein; 9) das Schweizer Kirschwasser; wozu noch die unter keinen bestimmten Namen bekannten Brantweinarten, welche, wie ich weiterhin zeigen werde, aus verschiedenen Obstarten und Beerenfrüchten dargestellt werden können, gerechnet werden müssen: sie unterscheiden sich sämmtlich nach der specifischen Natur derjenigen Substanzen, woraus sie gewonnen worden sind.

Gewinnung des Aracs.

Welches die Materien sind, woraus eigentlich der wahre Arac gezogen wird, darüber sind die Meinungen aller derjenigen, welche darüber geschrieben haben, noch sehr getheilt. Einige behaupten, daß derselbe aus dem gemengten Safte der Früchte von der Arekapalme (Areca catechu) und der Cocosnüsse (Cocos nucifera) durch eine gemeinschaftliche geistige Fermentation, und darauf folgende Destillation gewonnen werde; woraus sich denn auch die Benennung jener Brantweinart ableiten läßt. Nach andern soll der Arac aus einem Gemenge vom Safte der Arecapalmfrüchte und frischem Reis, durch die Fermentation und Destillation bereitet werden. Noch eine Art Brantwein, bey den

Chinesen Samsu genannt, soll das Produkt der Destillation vom bloßen gegohrnen Reis sein. Eben dieselben bereiten noch eine Art Brantwein, indem sie ein Gemenge von gleichen Theilen gemahlnen Reis und Galgantwurzel mit Wasser zu einem Teig umkneten, Kugeln daraus formen, und solche in einem Schornsteine vom Rauche durchziehen lassen; worauf die Kugeln wieder zerbröckelt, dem Pulver mit Wasser gekochter Reis zugesetzt, die Masse in geistige Gährung gebracht, und dann destillirt wird. Vielleicht daß die Verschiedenheit des Aracs, welcher im Handel vorkommt, und im Geruch so wie im Geschmack oftmals so sehr von einander abweichend ist, in dieser verschiedenen Zubereitung allein ihren Grund hat.

Gewinnung des Rums.

Der wahre ächte und feinste Rum wird in Ost- und Westindien, nicht aus den Zuckerabfällen, wie man gewöhnlich zu glauben pflegt, sondern aus dem frisch gepreßten Safte des Zuckerrohrs bereitet, indem solcher in geistige Fermentation gesetzt, und dann destillirt wird. Der ganz eigenthümliche und überaus angenehme Geruch und Geschmack, durch welchen der feine Rum sich so sehr zu seinem Vortheil auszeichnet, muß also wohl von den balsamisch harzigten Theilen abhängig seyn, welche dem Zuckerrohr in seinem frischen Zustande inhäriren. Freilich mag nicht aller Rum, welcher durch den Weg des Handels zu uns kommt, aus dem reinen Zuckerrohr gewonnen seyn, sondern vieler bloß in dem nachfolgenden Taffia bestehen.

Gewinnung des Taffia.

Taffia ist eine schlechte Sorte von Rum, welcher auch aus Ost- und Westindien kommt, aber nicht aus dem frischen Safte des Zuckerrohrs, sondern nur aus der Melasse und andern syrupsartigen Abgängen, welche in den indischen Zuckerfabriken nebenbei gewonnen werden, durch eine geistige Fermentation und darauf folgende Destillation, bereitet wird.

Gewinnung des Coignacs oder sogenannten Franzbrantweins.

Diejenige allgemein geschätzte Art des Brantweins, welche unter dem Namen Coignac oder auch Franzbrandwein im Handel zu uns kommt, und gemeiniglich aus Frankreich erhalten wird, ist das Produkt der Destillation der Weinhefe, so wie der gegohrnen Weintrebern oder Hülsen, die nach dem Keltern der Trauben zurückbleiben. Die auf den Fässern liegende dicke Hefe, oder der Trub, wie solche von den Weinhändlern genannt wird, wird auf größern Fässern angesammelt, und dann entweder für sich, oder auch mit den gegohrnen Trebern gemengt, der Destillation unterworfen. Das erste Destillat ist sogenannter Lutter, welcher dann durch eine zweite Destillation, oder die sogenannte Weinung, den Coignac darbietet. Die gelbe Farbe des Coignacs ist ganz etwas zufälliges, die der Brantwein erst, indem derselbe auf eichenen Fässern liegt, annimmt; oder die man ihm auch durch eine kleine Quantität hinein geworfener Eichenholz-

späne ertheilt. Aus dem Grunde hat auch der Coignac meisthin die Eigenschaft, in Verbindung mit etwas aufgelöstem Eisenvitriol, eine Art Tinte zu bilden; eine Eigenschaft, die holländische und andere Kaufleute so sehr als einen Beweis der Güte und Aechtheit des Coignacs ansehen, daß sie denjenigen, welcher frei von der Verunreinigung mit Eichenholzextrakt ist, auf keinen Fall mehr für ächtes Gut passiren lassen: ein Beweis, wie weit Unwissenheit in der Materialien- und Produktenkunde den Kaufmann verleiten kann.

Gewinnung des Zuckerbrantweins.

Der Zuckerbrantwein, welcher von vielen mit dem Rum und dem Taffia für gleichbedeutend gehalten wird, ist dieses keinesweges. Zwar ist derselbe immer ein sehr reiner Brandwein, der sich aber von den vorher gedachten Arten durch den weniger angenehmen Geschmack und Geruch gar merklich auszeichnet. Der wahre Zuckerbrandwein wird aus dem Spülwasser, womit in den Zuckersiedereien die Kessel gereinigt, oder die Seihetücher gewaschen werden, so wie aus dem in ihnen abfallenden Zuckerschaum, und andern noch Zucker enthaltenden abfallenden Unreinigkeiten, gewonnen, indem solche in geistige Fermentation gesetzt werden, und dann das gegohrene Fluidum destillirt wird.

Gewinnung des Getreide- oder Kornbrantweins.

Der Getreide- Frucht- oder Kornbrantwein, welcher bei uns am gebräuchlichsten ist, wird, wie be-

kannt, aus verschiedenen Getreidearten, als Waizen, Roggen, Gerste, und selbst auch aus Hafer gewonnen, indem selbige im gemalzten oder auch ungemalzten Zustande geschrotet, das Schroot mit warmem Wasser angemaischt, die Maische durch zugesetzte Hefe oder Bärme in Fermentation gebracht, und das ausgegohrne Fluidum erst der Destillation auf der Lutterblase, hierauf aber auf der Weinblase, unterworfen wird. Der Getreidebrantwein zeichnet sich allemal durch einen specifischen unangenehmen Geruch und Geschmack von den vorher genannten Brantweinarten aus, welchen derselbe der eigenthümlichen Grundmischung der Getreidearten verdankt. Wie derselbe davon befreiet und im eigentlichen Sinne des Wortes veredelt werden kann, werde ich weiterhin praktisch beweisen.

Gewinnung des Kartoffelbrantweins.

Der Kartoffelbrantwein, welcher aus den Kartoffeln gewonnen wird, indem selbige vorher gekocht, dann zerkleinert, mit warmen Wasser angemaischt, die Maische mit Hefe in Fermentation gesetzt, und das gegohrne Gut der Destillation unterworfen wird, ist gemeiniglich als die schlechteste aller Brantweinarten zu betrachten: denn nur selten geschieht es, daß die in der Destillationsblase befindliche Masse sich nicht an den Seitenwänden derselben anhängen und anbrennen sollte, und so findet man an den Kartoffelbrantwein fast immer einen eigenen brenzlichen Geruch und Geschmack, der beym Gebrauch sehr unangenehm ist.

Gewinnung des Rübenbrantweins.

Rübenbrantwein nenne ich alle denjenigen, der sowohl aus wirklichen Rüben, als aus den Beetenarten und Carotten, nemlich den sogenannten Runkelrüben, den Moorüben u. s. w. gewonnen worden ist. Jene Wurzelarten enthalten sämmtlich, sowohl Zuckerstoff als mehlartiges Wesen, sehr reichlich, und qualificiren sich daher aus mehr als einem Grunde zur Fabrikation des Brantweins ganz vorzüglich. Die Ausbeute, welche sie an Brantwein liefern, ist weit ergiebiger, als die an Getreide, und der Brantwein ist, einige kleine Unreinigkeiten abgerechnet, vorzüglicher, als der aus den Getreidearten. Ueber ihre Bearbeitung zu diesem Behuf, so wie über die Güte des daraus gewonnenen Brantweins, werde ich weiterhin die Erfahrungen mittheilen, die meine darüber angestellten Versuche mir dargeboten haben.

Gewinnung des Schweizer Kirschwassers.

Das sogenannte Kirschwasser oder der Kirschgeist, ein sehr spiritusreicher Brantwein, welcher gewöhnlich in einzelnen Bouteillen aus der Schweiz erhalten wird, wird daselbst aus den Beeren des bei uns in den Wäldern ziemlich häufig wildwachsenden Vogelkirschbaums (Prunus avium Linn.), aber auch aus mehrern andern Kirschenarten gewonnen. Sie werden zu dem Behuf sammt ihren Kernen zerquetscht, das Zerquetschte mit warmen Wasser verdünnt, dann durch einen Zusatz von Bierhefe in Gährung gebracht, und aus der ge-

gohrnen Masse der Brandwein abdestillirt, welcher hierauf durch eine nochmalige Rectification von den anklebenden Wassertheilen befreiet, und in den spirituösen Zustand übergeführt wird. Den eigenthümlichen sehr piquanten Geruch und Geschmack, verdankt dieses Kirschwasser einzig und allein einem specifischen Oele, das dem kernigten Theile der Früchte inhärirt.

Jenes sind die gewöhnlichsten im Handel vorkommenden Brantweinarten. Da aber, wie bereits erwähnt worden, jede Materie Brantwein zu liefern geschickt ist, sobald solche nur eine schleimigt zuckerartige Grundmischung enthält; so habe ich viele solcher Substanzen auf Brantwein untersucht, und werde am gehörigen Orte in diesem Aufsatze die Resultate meiner Erfahrungen darüber mittheilen.

Von den Fehlern, welche in den gewöhnlichen Brantweinbrennereien, sowohl in der Construction der benöthigten Gefäße, als in der Ausübung in den Operationen wahrgenommen werden.

Wenn ich hier von fehlerhaften Einrichtungen rede, die in den Brantweinbrennereianstalten wahrgenommen werden, so will ich dabey gar nicht der ganz kleinen sogenannten Winkelbrennereien gedenken, sondern ich rede von den größern fabrikmäßigen Anstalten, welche voll von fehlerhaften Einrichtungen angetroffen werden, die vermieden werden könnten, und billig vermieden werden sollten.

Jene Mängel bestehen ganz vorzüglich 1) in einer

sehr unregelmäßigen Construction der Maischbottige; 2) in einer zu geringen Ausbeute an Brantwein, die auf den ersten Fehler gegründet ist; 3) in einer sehr unzweckmäßigen, Zeit, Brantwein und Brennmaterialien verschwendenden Construction der Brantweinblasen, der Destillirhelme und der Kühlanstalten; 4) in einem fast stets statt findenden Mangel an Hefe oder Berme, zum Anstellen des Gutes. Ich werde diese Gegenstände einzeln einer genauen Prüfung unterwerfen, und dann die Mittel angeben, die ich angewendet habe, solche zu verbessern.

Von der fehlerhaften Form der jetzt üblichen Maischbottige, ihren nachtheiligen Einfluß auf den Prozeß der Fermentation, und die Verminderung der Ausbeute an Brantwein.

So oft ich den Gang der Arbeiten, selbst in den größten Brantweinbrennereien zu beobachten Gelegenheit hatte, war es mir immer auffallend, daß in den Maischbottigen befindliche ausgegohrne, und zum Auffüllen auf die Lutterblase bestimmte Gut, übermäßig reichhaltig an freier essigartiger Säure, zu finden. Noch mehr war es mir aber auffallend, wenn man sich beklagte: 1) daß man aus einerlei Quantität von einem und eben demselben Getreide, nicht immer einerlei Ausbeute, sondern bald mehr bald weniger an brauchbaren Brantwein gewinne; ja daß man in den wärmern Sommermonaten, ohne großen Verlust zu erleiden, die Fortsetzung der Brantweinbrennerei gar

nicht wagen dürfe. Der zureichende Grund von jenen Aeußerungen, ließ sich freilich nicht a priori beurtheilen, ich mußte daher die Vermuthungen, welche ich mir darüber erlauben konnte, einer praktischen Prüfung unterwerfen. Dieses veranlaßte nachfolgende Versuche:

Versuch aus dem Brantweinabgang noch mehr Brantwein zu gewinnen.

Erster Versuch. Ich ließ mir aus einer Brennerei vier Wassereimer voll Brantweinabgang holen, so wie selbiger zur Viehmast verwendet wird, und welcher so wohl umgerührt war, daß die Schrottheile sich mit den wässrigen gleichförmig gemengt befanden. Jener Trank war sauer von Geschmack, und von dem gewöhnlichen Fuselgeruch. Um alle darin befindliche Säure völlig abzustumpfen, trug ich so lange gepulverte Kreide hinein, bis beim fernern Zutragen kein Aufbrausen mehr erfolgte, und ein in die Flüssigkeit getauchtes Stück blaues Lakmuspapier solche als völlig neutral erkennen ließ.

Jener, seiner freien Säure beraubte, Brantweinsabgang, wurde hierauf bis zu 20 Grad Reaumur erwärmt, dann mit anderthalb Quart Bierhefe gemengt, und das Ganze an einem mäßig warmen Orte ruhig hingestellt. Schon nach 3 Stunden kam die Masse in eine regelmäßige Gährung, welche 10 Stunden lang anhielt, worauf der Schaum sich setzte.

Jetzt warf ich die gegohrne Flüssigkeit auf eine Blase, zog den Lutter über, und als ich diesen hierauf

der Weinung unterwarf, lieferte mir derselbe einen sehr guten Brantwein. Der Brantweinabgang war von Roggen; und die Menge des hier erhaltenen Brantweins, für jeden Berliner Scheffel des eingemaischten Getreides gerechnet, ungefähr drei Quart.

Zweiter Versuch. Jener Versuch wurde nun, jedoch mit dem Unterschiede, wiederholt, daß ich von einer andern Portion Brantweinabgang, das Flüssige erst durch ein wollenes Tuch abfiltrirte, dann den teichigten Rückstand mit warmem Wasser anbrühete, die daran klebende Säure durch Pottasche abstumpfte, der neutralen Masse Hefe gab, und nun die Fermentation abwartete, die auch sehr bald eintrat. Auch von diesem gegohrnen Rückstande erhielt ich einen guten Brantwein, in einer der vorigen ziemlich gleichen Quantität; und eine dreimalige Wiederholung des letztern Versuchs gab, kleine Abweichungen in der Ausbeute an Brantwein abgerechnet, allemal dieselben Resultate.

Ursachen des vorhergehenden Erfolges.

Die Resultate jener wiederholten Versuche waren hinreichend, mich zu belehren, daß der Abgang vom Brantwein, so wie selbiger gewöhnlich zur Viehmast angewendet wird, in der Regel noch eine bedeutende Quantität Getreide enthält, das während der Fermentation nicht aufgeschlossen worden ist; folglich daß mit diesem eine bedeutende Menge Brantwein verloren geht, da außerdem aus einer gegebenen Quantität Getreide mehr hätte gewonnen werden können.

Jenes beweiset also auf eine sehr einleuchtende Weise, daß bei der gewöhnlichen Art der Fermentation in den Brantweinbrennereien, immer ein Theil des eingemaischten Getreides unaufgeschlossen bleibt, folglich der Brantwein, welchen solches geliefert haben würde, verlohren geht.

Denkt man über den zureichenden Grund dieses Erfolges nach, so ergiebt sich sehr bald, daß der frühzeitige Eintritt der Säure des gährenden Gutes, die Fermentation unterbricht, und ihren Fortgang verhindert, daher denn freilich ein Theil Getreide unaufgeschlossen zurückbleiben muß.

Denkt man aber über den zureichenden Grund der so frühe erfolgenden Säuerung des gährenden Gutes nach, so sieht man sehr bald, daß derselbe in dem zu häufigen Zutritt der atmosphärischen Luft zu der gährenden Masse, folglich in der fehlerhaften Construction der Maisch- oder Gährungsbottige, gesucht werden muß; und zwar aus folgenden Ursachen:

Wenn die Fermentation, und mit ihr die Bildung des Alcohols vorgehet, so steigen die Theile des gebildeten Alcohols nach dem obern Raume der gährenden Flüssigkeit hin; hier kommen selbige, vermöge der leichten Bedeckung des Maischbottigs, mit der äußern Luft in Berührung. Der mit Wasser verdünnte Alcohol findet also Gelegenheit, Sauerstoff aus dem Dunstkreise einzusaugen, und geht dadurch in den Zustand der Essigsäure über; welche nun die Fermentation unterbricht, bevor selbige noch vollständig beendigt, nemlich bevor alles angemaischte Getreide vollkommen auf-

geschlossen, und die gehörige Quantität Alcohol gebildet worden ist.

Um nicht alles zu verlieren, muß also der Brenner eilen, die gegohrne Masse auf die Lutterblase zu werfen, um den gebildeten Brantwein abzudestilliren, daher denn nothwendig allemal ein Theil nicht aufgeschlossenes Getreide zurückbleibt, dessen noch zu liefernder Brantwein, wenn der Abgang zur Viehmast angewendet wird, nun verloren geht. Dieses war die Aetiologie, welche ich mir über den beschriebenen Erfolg entwarf, und ich war nun bemüht, solche einer praktischen Prüfung zu unterwerfen; zu welchem Behuf nun folgende Versuche veranstaltet wurden.

Versuche zur Prüfung des vorigen Satzes.

Dritter Versuch. Gleiche Quantitäten von einerlei Roggenschroot, wurden mit einerlei Quantitäten warmen Wassers, jede Portion für sich, in zwei gläsernen großen Flaschen, mit sehr weiten Halsöffnungen, angebrühet. Jede Portion erhielt eine gleiche Quantität guter Bierhefe, um die Fermentation zu veranlassen, und nachdem alles wohl unter einander gerührt worden war, wurden beide Apparate folgendermaßen vorgerichtet:

a) Die Oeffnung der einen Flasche wurde bloß mit einem Stück Leinwand zugebunden.

b) Die Oeffnung der zweiten Flasche verschloß ich mit einem Korkstöpsel, in dessem Mitte eine sechs Linien weite und 18 Zoll lange, an beiden Enden

offene Glasröhre befestigt war, die sich an ihrem äußern Ende heberförmig umbog.

So vorgerichtet brachte ich nun beide Flaschen in einen Raum, dessen Temperatur zwischen 18 und 21 Grad Reaumür abwechselte. Die Fermentation nahm in beiden Flaschen bald ihren Anfang, und ging regelmäßig fort.

Die Masse in der mit Leinwand zugebundenen Flasche a) war nach 27 Stunden ausgegohren; und das gegohrne Fluidum zeichnete sich durch einen säuerlich geistigen Geruch und Geschmack aus. Ein in die Flüssigkeit getauchtes Stückchen blaues Lakmuspapier wurde sogleich roth, und behielt nach dem Trocknen seine rothe Farbe unverändert, ein Beweis, daß hier Essigsäure gebildet worden war.

Die Masse in der mit dem Korkstöpsel und gläsernem Rohr verstopften Flasche b) brauchte 60 Stunden zur vollendeten Fermentation. Das ausgegohrne Fluidum zeigte hierauf einen angenehmen geistigen und stechenden Geruch; ein hineingetauchtes Stückchen Lakmuspapier wurde geröthet, nach dem Austrocknen aber dessen blaue Farbe meist gänzlich wieder hergestellt. Sie enthielt also nur äußerst wenig Essigsäure, desto mehr aber noch freie Kohlensäure eingemengt.

Beide gegohrne Massen wurden hierauf, jede für sich, auf gläsernen mit Helmen versehenen Kolben der Destillation unterworfen, und von jeder eine gleiche Quantität sogenannten Lutter abdestillirt. Beide Portionen des gewonnenen Lutters wurden nun zum zweitenmal destillirt oder geweinet, und abermals von je-

der

der ein gleiches Quantum Flüssigkeit abgezogen. Das erhaltene Destillat betrug von jeder einzelnen Masse 3 Berliner Quart. Das nach Procenten eingerichtete Alcoholometer zeigte in dem Brandwein, der aus der Maische der offenen Flasche gewonnen worden war, 18 Procent Alcohol; in dem aber, welcher aus der verschlossenen Flasche gewonnen war, $21\frac{1}{2}$ Procent, folglich war der letztere Brantwein über $\frac{1}{6}$ stärker als der erstere.

Hieraus folgt also sehr deutlich, daß, wenn eine gegebene Quantität, z. B. ein Berliner Scheffel Roggenschroot, 14 Berliner Quart Brantwein von gegebener Stärke zu liefern vermögend ist, ein gleiches Quantum von demselben Schroot, in verschlossenen Gefäßen eingemaischt und gegohren, $14 + 2^{1}$ Quart, also $16\frac{1}{3}$ Quart Brantwein von derselben Güte und Stärke zu liefern geschickt seyn muß.

Jene Versuche sind von mir dreimal hinter einander wiederholt worden, und sie lieferten, bis auf kleine Abweichungen, immer dieselben Resultate. Sie bestätigen also hinreichend dasjenige, was ich vorher bereits angemerkt habe, daß der Zutritt der Luft beim gewöhnlichen Fermentiren der Maische, die Säuerung derselben veranlaßt, und in eben dem Maaße, wie dieses geschieht, wird die sonst zu erwartende Ausbeute an Brantwein vermindert.

Nothwendigkeit, die jetzige Einrichtung der Maischbottige abzuändern, und solche zu verbessern.

Wenn den Resultaten der vorher beschriebenen Versuche zufolge, nicht geleugnet werden kann, daß der Zutritt der freien Luft, zur gährenden Maische allemal nachtheilig ist, weil stets ein Theil des gebildeten Alcohol dadurch in Essigsäure übergeführt wird; so muß auch zugegeben werden, daß bei der Brantweinbrennerei im Großen, der vorzüglichste Grund von jener Säuerung der Maische einzig und allein in der fehlerhaften Construction der gewöhnlichen Maischbottige gesucht werden muß. Eine Verbesserung ihrer Form ist also ein sehr nothwendiges Requisit, wenn die Brantweinbrennerei im allgemeinen verbessert werden soll.

Die in der Brantweinbrennerei üblichen Maisch- oder Gährungsbottige bestehen in gewöhnlichen Fässern deren Oeffnungen mit Brettern bedeckt, höchstens noch mit einem Stück Tuch belegt sind. Die Form dieser Maischbottige ist gewöhnlich mehr tief als breit, beides hat seinen großen Nachtheil: denn wegen der leichten Bedeckung findet das Sauerstoffgas der Atmosphä, einen zu leichten Zutritt zu der gährenden Maische, um selbige zu säuern, und wegen der Tiefe der Bottige kann das gährende Gut nicht hinreichend arbeiten, der gebildete Alcohol hebt sich nach der Oberfläche hin und geht in Säure über, bevor die untere Masse gehörig aufgeschlossen und ausgegohren ist.

Neue verbesserte Form der Maischbottige.

Eine solche verbesserte Form der Gährungsbottige habe ich in folgenden mir imaginirten Vorrichtungen gefunden. A ist der Maischbottig von der Form eines inwendig holen oben abgeschnittenen Kegels; er ist aus Eichenholzstäben verfertigt. bb, sein Boden oder die Basis hat 5 Fuß Durchmesser; cc, seine Oeffnung, hat 3 Fuß Durchmesser; und dd, seine Tiefe, beträgt 4 Fuß. Seine obere Oeffnung verschließt ein genau passender Deckel ee, aus dessen Mittelpunkt ein 18 Zoll hohes und 6 Zoll weites Rohr ff, das entweder von Holz oder von Blech verfertigt seyn kann, emporsteigt, und luftdicht eingekittet ist. (s. d. Kupfert.)

Man denke sich diesen Bottig $\frac{3}{4}$ bis $\frac{7}{8}$ seiner Höhe mit einem Gemenge von Maische und dem erforderlichen Zusatz von Hefe gefüllt, den Deckel darauf gesetzt, seine Fugen mit etwas zähen Thon verklebt, und nun das Ganze der Fermentation unterworfen, so muß dasselbe statt finden, was vorher in der auf eine ähnliche Art verschlossenen gläsernen Flasche sich ereignete.

Hier wird also das während der Fermentation gebildete kohlensaure Gas Gelegenheit finden, sich durch das mittlere Rohr ungehindert einen Ausweg zu bahnen. Da aber dieses Rohr während des ganzen Processes der Fermentation stets mit kohlensaurem Gas gefüllt bleiben muß; da ferner eben dieses Gas um die Hälfte specifisch dichter ist, als die atmosphärische Luft, so findet die Letztere keinen Zugang zur gährenden

Masse: folglich kann auch die Fermentation bis auf den kleinsten Theil des unaufgeschlossenen Getreides ungehindert fortgehen, ohne daß eine Säuerung der Masse möglich ist, weil der zureichende Grund dazu nun gänzlich wegfällt; und die Ausbeute an Brantwein muß aus gleichem Grande verhältnißmäßig vermehrt werden.

Nach jener Figur habe ich mir einen Maischbottig nach einem verjüngten Maaßstabe anfertigen lassen, mit welchem nun nachfolgende Versuche angestellt worden sind.

Wiederholung der vorher beschriebenen Versuche mit größern Massen.

Vierter Versuch. 32 ℔ Roggenschroot wurden in einem Gährungsbottig mit 68 Berliner Quart Flußwasser eingemischt, das bis auf 70° Reaumür erhitzt worden war. Nachdem alles wohl unter einander gerührt worden, wurde die Masse leicht bedeckt stehen gelassen. Als ein hineingetauchtes Reaumür. Thermometer die Temperatur von 23 Grad anzeigte, wurden der Masse 3 Berliner Quart gute Bierhefe beigesetzt, abermals alles recht unter einander gerührt, der Bottig zugedeckt, und nun in einer Stube hingestellt, deren Temperatur 20 Grad Reaumür war, ruhig stehen gelassen.

Die Masse kam bald in Gährung, und diese dauerte 74 Stunden fort. Als hierauf der Schaum sich gesetzt hatte, und in dem Fluido keine Luftblasen

sich mehr erkennen ließen, wurde die gegohrne Masse auf eine Blase geworfen, und der Lutter abgezogen.

Tages darauf kam der erhaltene Lutter zum zweitenmal auf die Blase, um ihn zu weinen, und lieferte mir 7 Quart Brantwein, in welchem das Alcoholmeter 16 Procent Alcohol anzeigte.

Jener Versuch wurde zum zweitenmal wiederholt, und alle vorige Cautelen dabei beobachtet. Er lieferte $7\frac{1}{8}$ Quart Brantwein von derselben Güte, wie vorher. Er diente mir nun zu meinem Normalmaaß, um die Resultate meiner anderweitigen Arbeiten damit zu vergleichen.

Fünfter Versuch. Der vorher beschriebene Versuch wurde aufs neue mit 32 ℔ Roggenschroot, von derselben Art wie vorher wiederholt; nur mit dem Unterschied, daß jetzt, als das gemaischte Gut gestellt war, und die vorige Quantität Hefe erhalten hatte, nun der Gährungsbottig mit seinem Deckel und Rohr verschlossen, und so die Fermentation abgewartet wurde.

Die Gährung nahm auch hier sehr bald ihren Anfang, und ging regelmäßig fort. Da ich aber, wegen des verschlossenem Raums, das Gut nicht mit Augen beobachten konnte, so mußte ich mich damit begnügen, den Fortgang der Fermentation aus dem sanften Zischen zu beurtheilen, welches deutlich wahrgenommen werden konnte, wenn man das Ohr an die Rohröffnung hielt. Jenes dauerte $4\frac{1}{2}$ Tag oder 108 Stunden fort, wurde aber gegen die letzte Zeit immer schwächer. Als jenes Zischen ganz beendigt war, und ein in das offene Rohr getauchter brennender Wachs-

stock nicht mehr völlig verlöschte, hielt ich die Fermentation für beendigt, und brachte nun das gegohrne Gut auf die Lutterblase, um den Lutter abzuziehen.

Tages darauf kam der erhaltene Lutter auf die Weinblase, von welcher 8 Berliner Quart Brantwein abgezogen wurden, in welchem das hineingesenkte Alcoholometer 19 Procent Alcohol angab. Dieser Brantwein war also über $\frac{1}{5}$ stärker, als der im offenen Gefäß angemaischte; oder, was gleichviel sagen will, er enthielt 3 Procent Alcohol mehr.

Auch dieser Versuch wurde mit einer gleichen Quantität Getreide zum zweitenmal wiederholt, und gab vollkommen gleiche Resultate, welches auch bei der dritten Wiederholung derselbe Fall war.

Aus den Resultaten dieser Arbeiten wird es also vollkommen bestätigt, daß die in verschlossenen Bütten veranstaltete Fermentation des Brantweinguts, bei gleicher Quantität des dazu verwendeten Getreides allemal wenigstens ein Sechstheil mehr Ausbeute an Brantwein lieferte, oder, was gleichviel ist, daß der Brantwein um ein Sechstel stärker oder reichhaltiger an Alcohol wird, als wenn die Fermentation in offenen Gefäßen betrieben wird.

Man kann das Gute dieser Einrichtung unmöglich verkennen; aber man kann dagegen einwenden, daß die Zeit, welche erforderlich ist, um die Fermentation der Maische in offenen oder verschlossenen Bottichen zu beendigen, sehr differirt, daß sie in Stunden ausgedrückt, wie 74 zu 108, also wie 1 : $1\frac{34}{74}$, oder in Dezimaltheilen wie 1 : 1,450 verschieden ist, daß also

beinahe noch halb so viel Zeit erfordert wird, um die Fermentation zu beendigen, als in offenen Gefäßen.

Dieser mehrere Zeitaufwand wird indessen vollkommen vernichtet, wenn man erwägt, daß hierdurch bei eben dem Aufwand an Tagelohn, dem Aufwand an Brennmaterial, so wie an Getreide, immer wenigstens um $\frac{1}{6}$ stärkerer Brantwein erhalten wird, der also entweder um $\frac{1}{6}$ theurer verkauft werden kann, oder von welchem so viel mehr überdestillirt werden kann, bis er die Stärke des sonst gewöhnlichen erhält; Vortheile, welche die darauf zu verwendende längere Zeit nicht nur vollkommen compensiren, sondern selbige auch in einem hohen Grade überwiegen; welches jeder sachverständige Landwirth oder Brantweinbrenner, auch ohne weitere Erinnerung, hinreichend einsehen wird.

Versuche mit Waitzenschrot.

Sechster Versuch. Um mich von der Richtigkeit der Resultate, welche die vorher beschriebenen Versuche mir dargeboten hatten, mehr zu überzeugen, wurden dieselben nun auch mit Waitzenschrot wiederholt. 32 ℔ Waitzenschrot, von guten reinen Körnern, wurden zu dem Behuf in einem offenen Gährungsbottig mit 68 Berliner Quart 70 Grad warmen Flußwasser eingemaischt, alles wohl unter einander gearbeitet, und nur leicht bedeckt in einer warmen Stube ruhig hingestellt. Als die Temperatur der Maische auf 24 Grad Reaumür herabgesunken war, bekam die Masse 3 Berliner Quart gute Bierhefe, und blieb nun im Zimmer, dessen Temperatur stets 20° war, ruhig stehen.

Die Fermentation nahm sehr bald ihren Anfang, und hielt 80 Stunden an; worauf die gegohrne Masse auf die Lutterblase kam. Als den folgenden Tag der erhaltene Lutter geweint wurde, erhielt ich 9 Berliner Quart mäßig guten Brantweins, in welchem das Alcoholometer 16½ Procent Alcohol anzeigte; welches auch, einige unbedeutende Abweichungen abgerechnet, bei der zweiten und dritten Wiederholung dieses Versuchs derselbe Fall war.

Siebenter Versuch. Als auf eine völlig gleiche Art 32 ℔ Waitzenschrot eingemaischt, und im verschlossenen Bottig in Fermentation gesetzt und erhalten wurden, dauerte diese 120 Stunden, bis sie beendigt war; und der davon abgezogene Lutter lieferte 9 Quart Brantwein, in welchem das Alcoholometer 20 Procent angab. Er enthielt also 3½ Procent mehr Alcohol, als der im offenen Gährungsbottig entstandene; und hatte einen so viel größern Werth.

Auch dieser Versuch wurde noch zweimal wiederholt, und lieferte beim dritten Versuch sogar einen Brantwein, der 21 Procent Alcohol enthielt.

Es ist also vollkommen als erwiesen anzusehen, daß die Gährung des eingemaischten Getreides, wenn solche in offenen, oder doch nur leicht bedeckten Gefäßen veranstaltet wird, aus den gleich beym Eingange erörterten Gründen, einen großen Nachtheil auf die Ausbeute an Brantwein hat; daß also, wenn die Fermentation der Maische in verschlossenen Bottigen veranstaltet wird, immer eine weit größere Quantität Brantwein zur Ausbeute gewonnen werden muß.

Untersuchung der Frage: ob gemalztes Getreide eine größere Ausbeute an Brantwein liefert, als ungemalztes?

Roggen, Weitzen, Gerste und andere Getreidearten, welche gewöhnlich zur Brantweinfabrikation angewendet werden, bestehen aus vielem Mehlstoff, wenigem Kleber oder Gluten, und noch wenigerm Gummi und Zuckerstoff. Allen darüber bekannten Erfahrungen zufolge, scheint letzterer uns besonders denjenigen Stoff in den Vegetabilien auszumachen, welcher zur Produktion des Alcohols, folglich des Brantweins, ganz vorzüglich geschickt ist. Hieraus folgt freilich nicht, daß das mehlartige Wesen nicht auch geschickt seyn sollte, durch den Proceß der Fermentation Alcohol zu bilden; denn Mehl und Zuckerstoff sind in Hinsicht ihrer Grundmischung sehr mit einander übereinstimmend, sie enthalten ganz dieselben Bestandtheile, sind aber im quantitativen Verhältniß derselben von einander verschieden.

Das Malzen des Getreides, ein Proceß, wodurch der Keim desselben belebt, aber gleichsam in den Moment seiner Entwickelung wieder erstickt wird, hat auf die Grundmischung des Getreides einen merklichen Einfluß: denn wir sehen aus der Erfahrung, daß gemalztes Getreide nur wenig Mehl, dabei aber vielen Zuckerstoff enthält, daß sich das quantitative Verhältniß der Gemengtheile in dem Getreide, vor und nach dem Malzen, beinahe umgekehrt findet; und wir müssen daraus den ganz natürlichen Schluß ziehen, daß

durch eben diesen Proceß des Malzens, der größte Theil des Mehls, in wahren Zucker umgeändert worden ist.

Um also zu ergründen, wie diese Veränderung erfolgt, ist es unumgänglich nothwendig, diejenigen Erscheinungen zu verfolgen, mit welchen der Malzproceß begleitet zu seyn pflegt. Ich glaubte dieses nicht besser bewirken zu können, als wenn ich genaue Versuche darüber veranstaltete, ihre Erscheinungen genau beobachtete, und eben diese Beobachtungen als Resultate ansähe, welche die Erfolge darzubieten vermögend sind: daher sind folgende Versuche entstanden:

Versuche und Beobachtungen über die Menge des Zuckerstoffs, welcher vor dem Malzen im Getreide und besonders im Weitzen enthalten ist.

Erster Versuch. Ich ließ genau abgewogene 10 Pfund guten Weitzen zu gröblichem Pulver zerstoßen, gleich dem Schrot, brühete solches in einem irdenen Gefäße mit 40 ℔ Wasser an, das vorher auf 60 Grad Reaumür erhitzt worden war. Es wurde alles wohl unter einander gerührt, und hierauf 12 Stunden lang die Masse ruhig bedeckt stehen gelassen. Sie hatte eine schlammige Brühe gebildet, aus der es unmöglich war, eine klare Flüssigkeit darzustellen: die Arbeit mußte daher nach einer andern Art wiederholt werden.

Zweiter Versuch. Es wurden aufs neue 10 Pfund Weitzen gröblich zerstampft, mit kaltem Flußwasser zu einem dicken Brei angerieben, und dieser 4 Stunden

lang an einem kühlen Orte ruhig hingestellt. Ich brachte diesen Brei hierauf in einen aus weißer Leinwand verfertigten Beutel, band ihn zu, und ließ nun den im Beutel befindlichen Brei anhaltend in einem Gefäße unter kaltem Flußwasser mit den Händen kneten, wobei das Wasser oft erneuert wurde. Die Flüssigkeit wurde durch die aus dem Malzpulver sich absondernde Stärke milchweiß. Als beim Kneten im frischen Wasser sich keine Stärke mehr absonderte, wurde die Operation als beendigt angesehen.

a. Der Rückstand im Beutel bildete eine weißgraue elastische Masse. Er bestand aus Klebern oder Gluten, mit den Hülsentheilen des Weitzens gemengt. Ich ließ ihn trocknen, und fand nach dem völligen Austrocknen sein Gewicht 33 Loth. Er war jetzt in braungelbe fast hornartige Substanz übergegangen.

b. Die ausgewaschene Flüssigkeit, welche aus den Mehltheilen und der übrigen auflösbaren Materie des Weitzens bestand, ließ ich auf einen Spitzbeutel aus Leinwand gießen, um das Klare abzufiltriren, und wusch den Rückstand noch einigemal mit frischem Wasser aus. Die im Beutel rückständig gebliebene Stärke wurde hierauf getrocknet, und wog 7 ℔ 12 Loth.

c. Die abfiltrirte Flüssigkeit wurde hierauf in einem zinnernen Kessel bis zur Syrupsdicke verdunstet, und lieferte einen süßschmeckenden Saft, von klebrigter Beschaffenheit.

d. Ich ließ ihn in einer abgewogenen porzellanenen Tasse völlig austrocknen, und erhielt zum Rückstande eine hellbraune glänzende Substanz von süßlichtem Ge-

schmack und klebriger Beschaffenheit. Die trockne Masse wog 8 Loth.

e. Auf die Voraussetzung gegründet, daß dieser Rückstand eine Verbindung von Zuckerstoff und Gummi sei, welche natürliche Gemengtheile des Weitzens ausgemacht hatten, wurde sie aus der Tasse herausgenommen, in einem gläsernen Kolben mit einem Pfunde Alcohol übergossen, ein Helm aufgekittet, ein Recipient vorgelegt, und nun das Ganze 24 Stunden lang in starker Digestion erhalten, während welcher Zeit die Masse zuweilen umgeschüttelt wurde.

f. Die Flüssigkeit bildete jetzt eine braune Tinktur, unter welcher eine schmierige Masse lag. Sie wurde von dem Satz abgegossen, durch Druckpapier filtrirt, und der Rückstand noch so oft mit frischem Alcohol ausgewaschen, bis er allen süßen Geschmack verlohren hatte.

g. Die sämmtliche Flüssigkeit wurde hierauf mit 12 Loth destillirtem Wasser gemengt, und aus einer Retorte so lange überdestillirt, bis das übergehende in reinem Wasser bestand.

h. Die im Destillirgeschirr rückständige Flüssigkeit zeigte eine hellbraune Farbe und einen süßen Geschmack, sie wurde zur Dicke eines Syrups abgedampft, und dann in einer mit Papier bedeckten Tasse entfernt vom Ofen in einer geheizten Stube ruhig hingestellt. Nach einem Zeitraume von 8 Wochen war alles zu einer gelbbraunen krystallinischen Zuckermasse erstarrt, die genau 3 Loth wog.

i. Die schmierige Masse (f), welche bei der Dige-

stion mit Alcohol zurückgeblieben war, wurde in einer abgewogenen Tasse bis zur Trockne verdunstet. Der Rückstand wog genau $4\frac{1}{2}$ Loth. Er verhielt sich nach allen seinen Eigenschaften wie ein wahrer Gummi.

Als Resultat der oben dargestellten Versuche geht also hervor, daß die angewendeten 10 Pfund Weitzen an Gemengtheilen enthalten haben.

1) Gluten und Hülsen	1 ℔	1 Loth	
2) Stärke oder Kraftmehl	7	12	
3) Zuckerstoff		3	
4) Gummistoff		4	2 Qtch.
Summa	8	20	2
Es hat sich also an Verlust	1	11	2
Summa	10 Pfund		

hierbei gefunden, welche wegen der öftern Bearbeitung jener Materien, und der dabei unvermeidlichen Verschüttung, verlohren gegangen ist.

Untersuchung des gemalzten Weitzens, in Hinsicht seiner Gemengtheile.

Da schon der süße Geschmack des Malzes überhaupt, und der des Weitzenmalzes insbesondere seinen Unterschied vom ungemalzten Weitzen sehr deutlich angiebt, so kam es vorzüglich darauf an, den zureichenden Grund von diesem Unterschiede, durch eine Untersuchung zu bestimmen, welche folgendermaßen von mir ausgeführt worden ist.

Erster Versuch. Es wurden zehn Pfund gutes, von den Wurzelfasern befreietes Weitzenmalz zu gröblichem Pulver zerstoßen, und dieses in einem steinernen

Topfe mit 40 Pfund Flußwasser, das vorher auf 60° Grad Reaumür erhitzt worden war, übergossen, und alles wohl unter einander gerührt. Nach einem Zeitraum von 12 Stunden, während welcher Zeit die Masse an einem mäßig warmen Orte ruhig gestanden hatte, wurde selbige durch Leinwand gegossen, und der Rückstand ausgerungen. Das Fluidum war gelbbraun und von einem angenehmen süßen, der Bierwürze ähnlichen Geschmack.

Der ausgedrückte Rückstand wurde nochmals mit kaltem Wasser ausgewaschen, und das Flüssige zu dem erstern gegossen.

Der Rückstand bestand nun bloß aus Hülsen. Er wurde getrocknet und wog 1 ℔ 12 Loth.

Zweiter Versuch. Die erhaltene süße Flüssigkeit wurde zusammen gegossen, nochmals durch Leinwand filtrirt, und nun in einem zinnernen Kessel bis zur Honig-Consistenz verdunstet. Der Rückstand war eine gelbbraune süßschmeckende und sehr klebrigte Masse; sie wurde in einer vorher abgewogenen porzellanenen Schale ganz langsam zur völligen Trockne abgedunstet, und der trockene Rückstand wog 8 Pfund 24 Loth.

Er bildete jetzt eine süßschmeckende Masse von brauner Farbe, die, wenn sie mit nassen Fingern berührt wurde, sehr klebrig war, und im Bruche viel Glanz erkennen ließ. Sie schien ein Gemenge von Gummi, Schleim und Zuckerstoff zu seyn.

Dritter Versuch. Um jene Masse ferner zu zergliedern, wurden 2 Pfund derselben in kleine Stücke geschlagen, in einem Kolben mit 6 Pfund des stärk-

sten Alcohols übergossen, und nachdem Helm und Vorlage angebracht waren, das Ganze in einem Sandbade 12 Stunden lang in starker Digestion erhalten.

Das Fluidum im Kolben zeichnete sich jetzt durch eine braune Farbe aus, und am Boden lag eine bedeutende Quantität eines nicht aufgelösten Rückstandes.

Das Fluidum wurde von jenem Rückstande abgegossen, derselbe einigemal mit neuem Alcohol ausgewaschen; und er zeigte nun eine hellgelbe Farbe und klebrige Beschaffenheit. Er wurde in eine porcellanene Schale völlig ausgetrocknet, und wog nun 1 Pfund und 12 Loth. Er besaß alle Kennzeichen einer Vermengung von Gummi und Schleim. Der nun nicht weiter zu trocknen war.

Das mit Alcohol extrahirte und ausgewaschene Fluidum, wurde mit dem dritten Theil Wasser gemengt, und das Gemenge aus einer Retorte so lange überdestillirt, bis reines Wasser in der Vorlage erschien. Die rückständige braune Flüssigkeit wurde hierauf in einem zinnernen Kessel bis zur Honigdicke abgedunstet, und lieferte einen süßschmeckenden sehr schleimigen Syrup. Ich ließ ihn während eines Zeitraums von 12 Wochen in einer Schale bedeckt stehen, er hatte sich darauf zur Trockne verdickt, es waren aber keine wirkliche Zuckerkrystalle darin wahrzunehmen, obschon der Rückstand sehr süß und zuckerartig schmeckte. Die trockene süße Masse wog 20 Loth. Sie war also zwar kein wirklicher Zucker, sondern so,

genannter krystallisirbarer Schleimzucker, der jedoch bloß in der Form vom wahren Zucker verschieden ist.

Demgemäß haben also 2 Pfund jener braunen Masse (2r Versuch) folgende Gemengtheile enthalten:

1) Gummi und Schleim	1 Pf. 10 L.
2) Schleimzucker	20
Summa	1 Pf. 30 L.

Es sind also bei der Arbeit verlohren gegangen 2 Loth.

Diesem gemäß haben also die zum Versuch verwendeten 10 ℔ Weitzen aus folgenden Gemengtheilen bestanden:

1) Hülsentheile	1 Pf.	12 L.	
2) Gummi und Schleim	5	22	$\frac{2}{3}$ Q.
3) Schleimzucker	2	13	2
Summa	9 Pf.	15 L.	$2\frac{2}{3}$ Q.

Es ist also ein Verlust entstanden von 16 Loth $1\frac{1}{3}$ Quentchen.

Aus den Resultaten jener mit dem Weitzenmalz angestellten Versuche, geht also sehr deutlich hervor, daß zwischen rohem Weitzen und Weitzenmalz ein sehr großer Unterschied in den Gemengtheilen statt findet. Jener enthält bloß Gluten, Stärke, Gummi und Zucker, letzteres enthält weniger Gluten, gar keine Stärke, dagegen mehr Gummi mit Schleim, und mehr Zuckertheile in Form des Schleimzuckers. Jener Unterschied kann nur allein in der Veränderung seinen Grund haben, welche der Weitzen beim Prozeß des Malzens in seiner Grundmischung erlitten hat.

Versuche über die Erscheinungen, welche das Malzen des Getreides darbietet, so wie über die Veränderung, welche dessen Grundmischung dadurch erleidet.

Um den Grund von jenen oben gedachten Erscheinungen genau auszumitteln, war es nothwendig, alle Erfolge genau zu untersuchen, welche mit dem Malzen des Getreides verbunden sind, denn nur hierdurch konnte ich zur Entwickelung des zureichenden Grundes gelangen, welcher die Veränderung der Grundmischung im gemalzten Getreide veranlasset. Ich wählte auch hiezu wieder den Weitzen.

Erster Versuch. 40 Pfund guter von Staubtheilen befreieter Weitzen wurde in einem Bottig mit Wasser eingeweicht; als derselbe völlig aufgequollen war, wurde das Wasser abgelassen, und nun der gequollene Weitzen auf dem mit Steinfliesen ausgelegten Boden eines Kellers ausgebreitet, so daß er wenigstens 6 Zoll hoch über einander lag.

Schon nach 12 Stunden zeigte ein in die Getreidemasse gestecktes Thermometer, durch das Steigen seines Queckſilbers, eine erhöhete Temperatur der Masse, die immer mehr zunahm, und während die Temperatur der Atmosphäre im Kolben 12° Reaumür stand, bis auf 29° derselben Skale emporstieg.

In diesem Zustande blieb die Temperatur, die Körner zeigten beim Zerdrücken mit den Fingern einen süßschmeckenden milchartigen Saft, und es bildeten sich Wurzelfasern an denselben.

In diesem Zustande verbreitete die Masse, wenn man die Nase darüber hielt, einen eigenen nicht unangenehmen Geruch, der mich die Entweichung eines gasförmigen Fluidums vermuthen ließ.

Um dieses näher zu untersuchen, wurde eine gläserne Glocke mit Wasser gefüllt, in einem pneumatischen Apparate auf ihren Tisch placirt, und nun eine tiefe porcellanene Schüssel mit jenem malzenden Weitzen schnell unter die mit Wasser gefüllte Glocke geschoben.

So wie das Malz unter die Glocke kam, stiegen auch sogleich Luftblasen in derselben empor. Als keine Luft mehr entwickelt wurde, fing ich die entbundene, mittelst einer mit einem Hahn versehenen, in der obern Oeffnung der gläsernen Glocke befestigten Röhre in kleinern Gefäßen auf. Sie betrug circa 20 Cubikzoll, und wurde nun folgenden Versuchen unterworfen:

a) Ein Theil derselben wurde in einem gläsernen Gefäße mit zwei Theilen Kalkwasser dem Umfange nach gemengt. Es erfolgte nicht die mindeste Trübung und sie enthielt also keine Kohlensäure.

b) Ein anderer Theil wurde einem brennenden Lichte genähert: sie entzündete sich und brannte mit einer sehr schwachen Explosion ab.

c) Ein dritter Theil wurde mit der Hälfte seines Umfanges von reinem Sauerstoffgas gemengt, und nun brannte dieses Gemenge, bei der Annäherung eines Lichtes, mit einem bedeutenden Knall ab.

Hieraus geht also sehr deutlich hervor, daß jene aus dem malzenden Weizen entwickelte Gasart, ein

Gemenge von Wasserstoffgas mit sehr wenig atmosphärischer Luft ausmache.

Diese Erscheinung ist genügend, um den zureichenden Grund von demjenigen einsehen zu lassen, was bei dem Malzen des Getreides für eine Veränderung in seiner Grundmischung vorgehet.

Man erkennt nemlich daraus sehr deutlich die durch die wechselseitige Einwirkung des Getreides und des Wassers vorgegangene Veränderung in der Grundmischung des erstern. Seine Gemengtheile waren vor dem Malzen Mehl, Gluten, wenig Gummi, und sehr viel Zuckerstoff. Nach dem Malzen desselben findet sich der Gluten nicht mehr, das mehlartige Wesen ist in Gummi umgeändert, und der Zuckerstoff ist in seiner Quantität bedeutend vermehrt worden, er macht jetzt die größte Menge im gemalzten Getreide aus: daher schmeckt solches süß, und dessen mit heißem Wasser gemachte Abbrühung, liefert nach dem Eindikken einen zuckerartigen Syrup.

Werden die vorher bemerkten Erscheinungen, mit welchen das Malzen des Getreides begleitet zu seyn pflegt, zum Beweise angenommen, um die statt gefundenen Erfolge der Malzung, so wie der durch sie am Getreide veranlaßten Vegetation daraus zu erklären, so kann solches, naturgemäß, nicht anders als folgendergestalt geschehen:

a) Das Wasser, dessen bildende Elemente aus Wasserstoff, aus Sauerstoff und aus Wärmestoff bestehen, wurde beym Einweichen des Getreides von letzterm eingesaugt.

b) In seiner Berührung mit den obgenannten Gemengtheilen des Getreides wurde das Wasser entmischet: der Sauerstoff desselben wirkte theils auf den Gluten, theils auf den Mehlstoff im Getreide: der Wasserstoff, so wie der Wärmestoff wurden dadurch in Freyheit gesetzt, und erregten die höhere Temperatur, womit der Prozeß des Malzens allemal begleitet zu seyn pflegt.

c) Ein Theil dieses entwickelten Wärmestoffs ging mit dem frey gewordenen Wasserstoff eine neue Mischung ein, und änderte ihn in Wasserstoffgas um, das nun entbunden wurde.

d) Der Sauerstoff hingegen theilte sich in zwey Theile; ein Theil desselben trat mit dem Gluten des Getreides in Mischung, dieser wurde dadurch, in gemeinschaftlicher Mitwirkung des freyen Wärmestoffes, zur Vegetation belebt, und bildete die Wurzelfaser, welche das Getreide während des Malzens ausschlägt.

e) Der zweyte Theil des Sauerstoffs aus dem zerlegten Wasser wirkte hingegen auf den Mehlstoff des Getreides, und änderte solchen in Zucker und Schleimzucker um.

So ist also der Prozeß des Malzens ein wahrer Prozeß der Zuckererzeugung; und da der Zucker, so wie auch der Schleimzucker, mehr als Mehl und bloßer Schleim, geneigt sind, sich in brennbarem Geist umzubilden; so liegt hierin auch der zureichende Grund, daß gemalztes Getreide allemal einen stärkern, nemlich an Alcohol reichern

Brantwein, oder was gleich viel sagen will, eine größere Ausbeute an Brantwein zu liefern vermag, als ungemalztes Getreide.

Nothwendige Vorsicht beym Malzen des Getreides.

Hiebey ist aber keinesweges aus der Acht zu lassen, daß der Prozeß des Malzens die strengste Aufmerksamkeit erfordert, wenn die möglichst größte Ausbeute an Brantwein dadurch erzielet werden soll.

Durch diesen Proceß des Malzens soll weiter nichts erzielet werden, als eine Absonderung des Glutens aus dem Getreide, und eine Umänderung seines mehlartigen Stoffes in Zuckerstoff.

Der Erfolg des Malzens ist ein Effect des vegetabilischen Organismus, und das Resultat dieses Effekts ist Produktion neuer Substanzen. Soll diese Produktion nicht weiter gehen, als es dem vorgesetzten Zweck gemäß ist, dann muß der Effekt des Malzens da schnell unterbrochen werden, wo solcher seinen Endpunkt erreicht hat: nemlich da, wo die Wurzelfaser des Getreides entwickelt, der künftige Halm aber noch nicht gebildet worden ist.

Das Malzen des Getreides kann also mit Recht als die erste Periode seiner producirenden Vegetation angesehen werden. Die zweyte Periode dieser Vegetation kündigt sich hingegen durch die Bildung und Entwickelung des Halmes, nemlich des Wurzelblattes an. Mit dieser geht eine Veränderung in der Grundmischung des vegetirenden Samens vor:

der gebildete Zuckerstoff nimmt die Beschaffenheit einer milchähnlichen Flüssigkeit an, das Gleichgewicht seiner Mischungstheile wird gestöhrt, der Halm erzeugt und entwickelt sich, und mit seiner Entwickelung verliert sich nun auch die vorige milchähnliche Flüssigkeit des Getreides, so wie seine Fähigkeit, während der Fermentation brennbaren Geist oder Brantwein zu erzeugen.

Etwas jenem ganz analoges geschiehet auch während der Vegetation des Getreides in der Erde, nur mit dem Unterschiede, daß hier, sobald die Wurzelfasern entwickelt sind, diese nun als nährendes Organ der künftigen Pflanze, ihr Kohlenstoff aus dem Erdreiche zu führen, und so die fernere Ausbildung des Halmes, so wie seine fruchterzeugende Kraft befördern: daher auch Getreidekörner, wie ich mich oft davon überzeugt habe, in reinem Regen- oder destillirtem Wasser zwar vegetiren, ja selbst Fruchtähren tragen, welche aber stets von Fruchtkörnern leer sind; dahingegen, wenn einem solchem Wasser von Zeit zu Zeit eine Extraktion von Sägespänen oder auch andern vegetabilischen Stoffen zugesetzt wird, fruchttragende Aehren zum Vorschein kommen.

Aus dem Grunde kann, wie mich dünkt, der Prozeß einer vollkommen fruchtbringenden Vegetation des Getreides, so wie vielleicht aller übrigen Vegetabilien, füglich in drey unterschiedene Perioden eingetheilt werden, und zwar:

1) In die wurzelbildende, wobey der Gluten oder der Eyweißstoff, von welchem wohl keine Samenart ganz frey ist, zur Vegetation belebt,

und zur Erzeugung der Pflanzenwurzel in producirende Activität gesetzt wird.

2) In die Halm- oder Samenblatt bildende, wobey die Vereinigung der übrigen Gemengtheile, nebst dem aus dem eingesaugten Wasser abgesonderten Sauerstoff, zur Erzeugung und Entwikkelung des Blattes verwendet wird.

3) In die fruchtbildende: wobey der nun gebildeten Pflanze, durch ihre Wurzelfasern, der zur Erzeugung und Ernährung der Frucht erforderliche Kohlenstoff zugeführt, und durch den Aktus der Organisation ihr assimilirt wird, während das gebildete Blatt den ihm überflüßigen Sauerstoff als Sauerstoffgas exhalirt, und in den Dunstkreis übergehen läßt.

Wenn hienach zugegeben werden muß, daß Malzung des Getreides und dessen Vegetation natürliche Effekte ausmachen, die von einerley wirkenden Ursachen abhängig sind: so folgt auch daraus, daß ohne Unterbrechung der fortgehenden Vegetation des malzenden Getreides, das einmal erzeugte Malz, seine zur weinigen oder geistigen Fermentation dienlichen Eigenschaften dann gänzlich verlieren würde, daher also diese Unterbrechung als unumgänglich nothwendig angesehen werden muß.

Sobald daher die Wurzelfaser des malzenden Getreides gebildet, und der Zuckerstoff in ihm erzeugt ist, ist es auch nothwendig, alle ihm inhärirenden Theile der Feuchtigkeit, so vollkommen als möglich daraus hinweg zu schaffen, weil solche sonst den Fort-

gang der Vegetation unterhalten würden; und diese Entfernung geschiehet nun am besten durch das Austrocknen an der freyen Luft, oder mittelst den gewöhnlichen geheizten Malzdarren.

Versuche über die Quantität des Brantweins, welcher aus gemalztem Getreide gewonnen wird.

Es kam jetzt noch darauf an, den Unterschied praktisch auszumitteln, wie gemalztes Getreide sich vom ungemalzten in Hinsicht der zu liefernden Ausbeute an Brantwein verhielt. Zu diesem Behufe wurden 32 Pfund geschrotenes, aus Weitzen erhaltenes Luftmalz in einem offenen, und eben so 32 Pf. desselben Malzes, in einem nach meiner Angabe zum Verschließen eingerichteten, und mit einer Gasableitungsröhre versehenen Maischbottig, mit 68 Quart Wasser angemaischt, das vorher auf 75 Grad Reaumür erwärmt worden war, und alles recht wohl unter einander gearbeitet.

Nachdem die Temperatur dieser Maische in beyden Gefäßen bis auf 25 Grad abgekühlt war, wurden jeder einzelnen Masse vier Quart gute Bierhefe zugesetzt; sodann der erste Bottich wie gewöhnlich leicht zugedeckt, der zweyte aber mit seinem durchröhrten Deckel wirklich fest verschlossen; worauf alles bey einer Temperatur von 20 Grad Reaumür ruhig stehen blieb.

Nachdem die Fermentation beyder Massen, wovon auch hier die im ersten Bottich früher als die im letztern beendigt wurde, vollendet war, wurde jede

einzelne Masse für sich zu Lutter destillirt, und von jeder eine gleich große Quantität Lutter übergezogen.

Als hierauf der erhaltene Lutter geweinet, und bey dieser Weinung von jeder Luttermasse 9 Quart übergezogen worden waren, erhielt ich einen Brantwein von verschiedenem Gehalt an Spiritus oder Alkohol.

a) Der Brantwein, welcher aus der im gewöhnlichen Maischbottig gegohrnen Masse gezogen worden war, enthielt 19 Procent Alcohol; da hingegen

b) derjenige, welcher im verschlossenen Maischbottich bereitet worden war, 21 Procent Alcohol zu erkennen gab.

Dieselben Resultate bestätigten sich auch, einige Kleinigkeiten abgerechnet, wie die obigen Versuchsarbeiten noch zweymal hinter einander wiederholt wurden, können also als entscheidend angesehen werden. Der aus dem Malz gewonnene Brantwein war vorzüglich rein von Geschmack und Geruch.

Es ist demnach als ausgemacht und gewiß anzunehmen, daß durch den vorhergegangenen Prozeß des Malzens, wenn solcher nur regelmäßig veranstaltet wird, eine bedeutende Mehrausbeute an Brantwein, oder, was gleich viel sagen will, ein Brantwein gewonnen werden kann, der weit reichhaltiger an Alcohol als sonst ist.

Mit gemalzter Gerste habe ich den Versuch nicht wiederholt; es ist aber sehr wahrscheinlich, daß die Mehrausbeute an Brantwein, welche das Gersten-

malz gegen die ungemalzte Gerste liefert, mit der vom gemalzten und ungemalzten Weitzen allemal in einem bestimmten Verhältniß stehen wird: daher denn auch das Malzen der Getreidearten, welche zu Brantwein verarbeitet werden sollen, durchaus allgemein zu empfehlen seyn würde, wenn nur nicht der Raum, welcher das Malzen nothwendig macht, der allgemeinen Anwendung desselben ein fast durchaus unübersteigbares Hinderniß in den Weg legte.

Ueber die beste Form der Lutter- und Weinblasen.

Wenn es einerseits als wahr und bestätigt angesehen werden muß, daß den oben erzählten Versuchen und deren Resultaten zufolge, durch eine allgemeine Einführung der von mir vorgeschlagenen verschlossenen Maischbottiche, aus einer und eben derselben Quantität von einerley Getreide, bedeutend größere Quantitäten an Brandtwein gewonnen werden können, als bey der gewöhnlichen Vorrichtung, und hiedurch die Brantweinbrennerey im allgemeinen wesentlich verbessert und vervollkommt werden würde, so ist andernseits auch nicht zu leugnen, daß eine zweckmäßige Verbesserung in der Form der jetzt üblichen Lutter- und Weinblasen, so wie ihrer Destillirhelme und der Refrigeratoren, zu seiner Verbesserung noch ein Bedeutendes hinzugefügt werden müßte: denn ihr Einfluß, welchen sie auf den ganzen Gang aller Operationen der Brantweinbrennerey, der Ersparung an Brennmaterial, an Zeit und selbst an

Ausbeute haben, ist auffallend, und ergiebt sich leicht aus einer genauen Untersuchung darüber. Ich werde dasjenige, was mich Erfahrung und Nachdenken darüber gelehrt haben, hier erörtern und näher entwickeln.

Wenn eine Brantweinblase nach physisch-chemischen Grundsätzen construirt werden soll, dann darf nichts aus den Augen verlohren werden, was hierauf einen wesentlichen Einfluß hat, oder haben kann.

Der Zweck einer Lutterblase ist kein anderer, als den durch die weinige oder geistige Fermentation gebildeten brennbaren Geist, von den in der ausgegohrnen Maische damit vermengten, schleimigen, sauern und andern fremdartigen Theilen zu befreyen; und die Weinblase ist dazu bestimmt, den erhaltenen Lutter von den vielen ihm anklebenden Wassertheilen noch mehr zu reinigen.

Es kommt also darauf an, der Lutterblase insbesondre eine solche Form zu geben, daß die Uebertreibung des Gutes, in der möglichst kürzesten Zeit und mit dem möglichst geringsten Aufwand an Brennmaterial, bewirkt werden kann.

Beides hängt allein von der Verdunstungsgeschwindigkeit ab, welche man dem destillirenden Gute zu geben bemühet ist. Da aber die Geschwindigkeit der Verdunstung irgend einer tropfbaren Flüssigkeit, mit dem Durchmesser ihrer Oberfläche in Verhältniß stehet, so folgt auch hieraus, daß alle diejenigen Brantweinblasen, deren Tiefe entweder größer ist, als ihre Oberfläche, oder deren Oberfläche mit ihrer Tiefe gleich

ist, die Geschwindigkeit der Verdünstung sehr vermindern müssen, wogegen solche im umgekehrten Fall in gleichem Grade vermehrt wird.

Indessen sind bis jetzt auch nicht Erfahrungen genug bekannt, welche zur Norm genommen werden könnten, um die möglichst richtigste und zweckmäßigste Konstruktion einer Brantweinblase darauf zu gründen, und ohne Aufopferung bedeutender Kosten werden dergleichen Erfahrungen auch nicht gemacht, wird das noch immer obwaltende Problem auch nicht völlig gelöst werden können.

In Schottland bedient man sich Brantweinblasen, deren Durchmesser achtmal größer ist, als ihre Tiefe, und man behauptet, eine solche Blase in einer Stunde 24mal übertreiben zu können, dies wäre also für jedesmal $2\frac{1}{2}$ Minute, welches mir doch sehr an Erdichtung zu grenzen scheint.

Da es mir nicht möglich gewesen ist, mit Brantweinblasen selbst Versuche anstellen zu können, so habe ich mich begnügen müssen, die mich in meiner Angabe leitenden Resultate, aus andern Versuchen über die Verdünstung zu entlehnen, die aber doch von der Art sind, daß sie der Wahrheit wenigstens sehr nahe kommen. Ohne mich auf eine detaillirte Beschreibung dieser Versuche einzulassen, will ich nur bemerken, daß das Hauptresultat derselben darin bestehet: daß das beste Verhältniß der Konstruktion einer ökonomisch eingerichteten Brantweinblase oder ihres Kessels darin bestehet, daß das Verhältniß ihres Durchmessers zur Tiefe der darin befindlichen Flüssigkeit wie 5 zu 2 angenommen ist,

und der Flüssigkeitsoberfläche, wenn die Blase mit selbiger gefüllet ist, bis zum Ausgang der Blasenmündung, noch 9 Zoll Höhenraum gelassen wird, um die aufsteigenden Dämpfe zu sammlen, und das Uebersteigen des Gutes zu verhüten. Bei einer solchen Einrichtung wird es möglich seyn, in 30 Minuten einen Kubikfuß Flüßigkeit überzutreiben, ohne daß mehr als 20 Pfund Holz dazu erfordert werden: und hiemit kann auch der strengste Oekonom vollkommen zufrieden seyn.

Freilich kommt es auch noch darauf an, dem Durchmesser der Blasenmündung mit dem Durchmesser der Blase selbst ein passendes Verhältniß zu geben, um dem gebildeten Dunste schnell genug einen Weg zum Uebergang in die Kühlungsgefäße zu bahnen: und in diesem Fall möchte es am rathsamsten seyn, eine gut eingerichtete Blase nach folgenden Dimensionen zu konstruiren:

a) Durchmesser der Blase 5 Fuß.
b) Durchmesser der Blasenmündung 2 Fuß.
c) Tiefe der Blase vom Boden bis zur Oberfläche des zu destillirenden Gutes 2 Fuß; und von dieser Oberfläche bis zur Blasenmündung 9 Zoll, also gemeinschaftliche Tiefe 2 Fuß 9 Zoll.

Man hat vorgeschlagen, den Boden der Blase nach inwärts konisch zu vertiefen, um hiedurch das Anheitzen derselben zu beschleunigen. Jene Einrichtung gewährt aber nicht Vortheile genug, daß die damit verbundenen Nachtheile dadurch überwogen werden könnten: denn die Maische setzt sich in den durch jene-

Biegung entstehenden Engen zu leicht an; dies giebt Gelegenheit zum leichten Anbrennen des Gutes, und ohnehin kann die Reinigung solcher Blasen nicht bequem veranstaltet werden.

Ueberdies wird durch jene Einbiegung des Bodens nur wenig an Brennmaterial erspart. Blasen mit flachen Boden, wenn solche nur so eingemauert werden, daß die Flamme sich bis 3 Zoll unter der darin stehenden Flüssigkeitsoberfläche und kreisförmig um die Blase herum bewegen kann, leisten in Hinsicht der Feuerersparung alles, was man erwarten kann. Daß hingegen die Feuerleitung von aussen, nicht höher gehen darf, als der Flüssigkeitsstand im Innern der Blase reicht, ist leicht einzusehen, weil sonst die im obern Raume angesammlete Dunst zu elastisch werden würde, um bei seinem Uebergang in die Vorlage, durch die Refrigeratores, schnell genug zur tropfbaren Flüssigkeit verdickt werden zu können; und in diesem Fall würden zu viel geistige Dünste in die Atmosphäre entweichen, welches mit einem bedeutenden Verlust an Brantwein begleitet seyn müßte.

So viel von der Konstruktion einer Lutter- oder Läuterblase, die zum ersten Uebertreiben des gegohrnen Gutes bestimmt ist. Die Weinblasen, welche zur Reinigung des erhaltenen Lutters, durch eine zweite Destillation, bestimmt sind, müßen billig in allen Dimensionen nach demselben Verhältniß konstruirt werden, nur daß solche, im Ganzen genommen, kleiner sind.

Da aber die Geschwindigkeit der Ableitung des sich bildenden Dunstes, mit der Geschwindigkeit seiner

Erzeugung, wenn die Operation einen glücklichen Gang beobachten soll, stets im Verhältniß stehen muß, so ist es unumgänglich nothwendig, die Durchmesser jener Ableitungsröhren, zum Durchmesser der Blase, so wie den ihrer Mündung so zu stellen, daß eines mit dem andern in einem richtigen Verhältniß bleibt.

Nimmt man den Durchmesser der Blase zu 5 Fuß, den der Blasenmündung zu 2 Fuß, so wird die Basis jenes gewundenen Kegels gleichfalls 2 Fuß im Durchmesser bekommen, und dann darf der Durchmesser des enger zulaufenden Endes, womit dieser Theil in den Refigerator tritt, nicht unter 8 Zoll betragen.

Hiernach bekommt also die Destillirblase die Gestalt einer gewöhnlichen Destillir-Retorte, nur mit dem Unterschied, daß ihr Körper einen Cylinder bildet, wogegen der Körper der Retorte ein Sphäroid ausmacht: eine Einrichtung, die den sonst üblichen Helm entbehrlich macht, und gewiß alles leistet, was man wünschen und erwarten kann.

III.

Ueber einen besondern Zustand der Milch der Kühe.

Von Hrn. Heinrich Einhof zu Mögelin in der Neumark.

In vielen Molkereien äußert sich nicht selten bei der Milch eine besondere Veränderung, die, in manchem Betracht, sehr unangenehm ist, welche die Ausbeute der Butter und des Käses verringert, und die Benutzung der gesäuerten abgerahmten Milch, als Speise, verhindert. Man nennt die Milch in diesem Zustande lange Milch. Sie ist dann zähe, wie ein Schleim und liefert eine Molke, welche sich in lange Faden ziehen läßt. Dieser Zustand der Milch offenbaret sich erst nach dem Säuern derselben. Der Rahm setzt sich zwar ab, allein der Käse ist schwer von einer zähen Flüssigkeit zu scheiden, in welcher er schwimmt; diese hat den Geruch und Geschmack der frischen Molke; jener fließt, wenn er nicht, durch Erhitzung, sehr verdichtet ist, in mäßiger Wärme auseinander, und giebt eine zähe consistente

halb

halbdurchsichtige Flüssigkeit, die, außer dem Geruche und Geschmacke, große Aehnlichkeit mit der zähen syrupsähnlichen Materie besitzt, welche sich auf altem, an feuchten Orten aufbewahrten, Käse zuweilen findet.

Diese Erscheinung äußert sich bei der Milch in allen Jahrszeiten und bei jeder Futterart; die Ursache davon ist diesen also nicht zuzuschreiben, eben so wenig wie man sie in einem besondern Zustande der Atmosphäre — welche übrigens einen merklichen Einfluß auf die Milch zeigt — suchen darf, indem bei höchstverschiedener Witterung die Milch oft Wochen lang in den Molkereien lang wird. Es ist merkwürdig, daß man nicht in allen Gefäßen, in welchen die Milch ausgeseihet wird, lange Milch findet. Unter zehn Gefäßen, die übrigens ganz gleichen Umständen ausgesetzt werden, finden sich vielleicht nur 3, deren Inhalt die oben angeführten Eigenschaften zeigt. Hieraus läßt sich abnehmen, daß vielleicht in den Gefäßen selbst die Ursache der Entstehung der langen Milch zu suchen sey, und daß man auch einzelnen Individuen der Heerde dieselbe nicht zuschreiben könne.

Da ich vor einiger Zeit Gelegenheit hatte mir eine Quantität langer Milch zu verschaffen, so stellete ich mit derselben, theils um mich von ihrer Beschaffenheit zu unterrichten, theils aber auch, um ihrer Entstehung vielleicht auf die Spur zu kommen, mehrere Versuche an, deren Resultate ich hier kurz mittheilen will.

Die Milch, welche zur Untersuchung diente, hatte gesäuert, und war von ihrem Rahme befreiet. Käse

und Molke hatten sich zwar größtentheils geschieden, allein es war dennoch nicht möglich, beide von einander zu trennen. Da ich zuförderst die Molke untersuchen wollte, so wurde die Milch in einem Wasserbade erwärmt, wobei der Käse mehr gewann und sich nun bequemer von der Molke abscheiden ließ.

Diese war halbdurchsichtig und hatte einen angenehmen säuerlichen Geschmack und den Geruch der gewöhnlichen sauern Molke. Sie war so consistent, wie eine dünne Gallerte und ließ sich in lange Faden ziehen. Lakmuspapier wurde durch sie stark geröthet.

Ein Theil desselben wurde mit Galläpfelaufguß versetzt; es entstand ein häufiger weißer Niederschlag, der sich in Gestalt großer Flocken in der Flüssigkeit absetzte.

Auch durch kohlensaures Alkali ließ sich ein ähnlicher Niederschlag bewirken. Acht Unzen der Molke wurden so lange mit kohlensaurem Kali vermischt, bis eine Trübung zu bemerken war; der ausgewaschene und gesammlete Niederschlag betrug, feucht, an Gewicht 2 Quentchen, und verhielt sich ganz wie Käse. Die Molke hatte ganz ihre Zähigkeit verlohren und war so tropfbar wie reines Wasser. Sie reagirte weder wie Alkali, noch wie Säure, da ersterer nur in dem Maße zugesetzt wurde, als erforderlich war, um diese zu neutralisiren. Bei der Verdämpfung ließ sie einen bräunlichen Extrakt zurück, aus welchem sich vermittelst des Alcohols essigsaures Kali abscheiden ließ.

Mineralsäuren brachten in der sauern Molke keine Veränderung hervor, in welchem Verhältniß sie auch

zugesetzt wurden. Wenn die Molke indessen bis zum Sieden erhitzt wurde, so schied sich aller Käse ab; dieses geschah auch ohne Zusatz von Mineralsäuren eben so leicht. Die Molke verlohr dadurch ganz ihre Zähigkeit, und war nun von der gewöhnlichen Molke nicht zu unterscheiden.

Der durch Alkali aus der Molke abgeschiedene Käse löste sich sehr leicht in Essig wieder auf und stellte damit eine der zähen Molke ähnliche Flüssigkeit dar. Dies war nicht der Fall mit dem Käse, welcher durch Erhitzung der Molke von dieser getrennt war. Auch durch eine anhaltende gelinde Digestion ging derselbe keine Verbindung mit der Essigsäure ein.

Um zu erfahren, ob sich der bei den Säuren der langen Milch abgeschiedene Käse in Essig auflösen würde, sammelte ich einen Antheil desselben, aus einer neuen Quantität Milch, ohne diese zu erwärmen. Er wurde mit scharfem Essig übergossen, allein es ließ sich durchaus keine Auflösung desselben wahrnehmen.

Frische Milch, welche nachher, bei ihrer Säuerung, in einigen Gefäßen, lang wurde, zeigte bei ihrer Untersuchung durchaus keine Verschiedenheit von gewöhnlicher guter Milch. Sie ließ sich, erwärmt, durch Säuren leicht zum Gerinnen bringen, und gab einen Käse, welcher sich von dem auf ähnliche Art aus gewöhnlicher Milch abgeschiedenen in nichts unterschied. Auch bei der Molke ließ sich nichts entdecken, was zu der Meinung einer Verschiedenheit derselben hätte Anlaß geben können.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich, daß die zähe Molke ihren Zustand einer nicht unbeträchtlichen Menge in Essigsäure aufgelösten Käses verdankt. Da der Käse im gewöhnlichen Zustande sich nie in so bedeutender Quantität in Säuren auflösen, da er sich vielmehr durch Säuren aus der Milch abscheiden läßt, so weicht die Beschaffenheit des in der langen Molke befindlichen Käses von der des gewöhnlichen Käses sehr ab. Es wäre nun zu untersuchen, welchen Umständen jener seine besondern Eigenschaften verdankt. Es ist mir nicht wahrscheinlich, daß dieselbe in der Beschaffenheit der Verdauungswerkzeuge und der Milchgefäße einzelner Individuen der Heerde zu suchen sey, da, wie ich schon oben angeführt habe, die Milch nicht in allen Gefäßen lang wird, auch wenn sie eine völlig gleiche Behandlung erleidet. Einige Personen, welche sich mit der Molkenwirthschaft abgeben, sind der Meinung, daß Unreinlichkeit der Gefäße die Entstehung der langen Milch veranlasse; ich konnte mich von der Richtigkeit dieser Meinung zuerst nicht überzeugen, indem in der Molkerei, aus welcher ich meine Milch genommen hatte, die größte Reinlichkeit herrscht. Nach genauerer Betrachtung einiger Umstände muß ich aber derselben jetzt beipflichten. Es äußert sich nicht selten bei andern Manipulationen, welche mit der Milch vorgenommen werden, eine sehr nachtheilige Veränderung derselben, deren Ursache offenbar den Gefäßen beizulegen ist. Beim Buttermachen z. B. ist es zuweilen der Fall, daß sich die Butter durchaus nicht von dem Rahme trennen will. Man reinigte das Butterfaß, ließ es aus-

lüften u. s. w., nichts half; abergläubische Leute nahmen, um sich dies zu erklären, ihre Zuflucht zu bösen Geistern, welche, nach ihrer Meinung, ihren Muthwillen mit ihnen trieben. Von ungefähr findet man, daß dem Uebel abzuhelfen sey, wenn das Butterfaß auseinander genommen und jedes Stück, aus welchem es zusammengesetzt ist, gereinigt werde. Dies Mittel wurde bekannt, der Kobold war gebannt, hieß es, und so gebrauchte man dies Mittel, unter einer falschen Erklärung seiner Wirkung von nun an allgemein. — In den Fugen des Gefäßes setzte sich nach und nach Milch oder Käse ab, welcher in Gährung überging und den Käse des Rahms ebenfalls dazu disponirte, welcher durch die daher erlittene Veränderung andere Eigenschaften erhielt, vielleicht auflöslich wurde und die Butter wieder mit der Molke vereinigte. Es bleibt übrigens merkwürdig, daß der Käse sich schon in einer Zeit von einigen Stunden so sehr verändern kann. — Mir ist ein ähnlicher Fall bekannt, wo man durchaus keine Butter erhalten konnte; selbst vielfaches Reinigen des Gefäßes konnte das Uebel nicht vertreiben; bis man endlich im Holze des Bodens des Butterfasses eine faule Stelle fand, den Boden einschlug, einen neuen an seine Stelle brachte, und dadurch das Uebel hob.

Wenn die Milch, oder vielmehr der Käse derselben, in einer so kurzen Zeit, und durch so geringfügig scheinende Ursachen in seinen Eigenschaften verändert werden kann, so läßt es sich leicht denken, daß er auch, beim Säuern der Milch, durch ähnliche Ursachen, in

seiner Qualität verändert werden, und die Eigenschaft annehmen könne, sich in der, bei der Säuerung der Milch entstehenden Säure aufzulösen. Der in der frischen Milch aufgelöste Käse ist gewiß von dem, bei der sauren Milch abgeschiedenen, auch in Hinsicht seiner Grundmischung, verschieden; eine Gährung, bei welcher die atmosphärische Luft nicht unthätig ist, versetzt ihn vielleicht in den Zustand des letztern und giebt ihm eine größere Fähigkeit sich zu verdichten. Wenn dieselbe durch besondere Umstände eine andere Richtung erhält, so wird ihr Produkt auch verschieden seyn, und ungewöhnliche Eigenschaften zeigen.

Die Töpfe, in denen die Milch, welche ich untersuchte, gesäuert hatte, waren schlecht gebrannt und mit einer noch schlechtern Glasur überzogen. Es ist leicht denkbar, daß sich in den Poren Milch abgesetzt haben konnte, welche durch gewöhnliche Reinigungsmittel nicht wegzubringen war. — Ich habe vorgeschlagen, die Gefäße mit Aschenlauge auszukochen und erwarte von diesem Mittel einen sehr guten Erfolg.

IV.

Chemische Analyse des Roggens (Secale cereale).

Von Herrn Heinrich Einhof, in Möglin.

Vorläufige Untersuchung des Mehls.

1.

Vier Unzen fein gebeutelten Roggenmehls wurden mit Wasser zu einem consistenten Brei geknetet, der Teig in ein feines leinenes Tuch gethan, und unter den beim Abscheiden des Klebers aus Weitzen gebräuchlichen Handgriffen, unter Wasser so lange gedrückt, bis dasselbe ungetrübt ablief. Der Rückstand im Tuche hatte eine bräunliche Farbe, wie die Hülse des Roggens, er war etwas zähe und klebrig. Als er von neuem gewaschen wurde, verlohr er seine Zähigkeit und stellete eine krümliche Masse dar, welche ich, nach allen Kennzeichen, die sie besaß, für fein gemahlene Hülse des Roggens halten mußte.

Diesen Versuch habe ich unter verschiedenen Abänderungen mehreremale wiederholt, ohne wirklichen

Kleber aus dem Roggenmehle abgeschieden zu haben. Die Hülse, welche im Tuche, nach dem Kneten des Teigs, zurückblieb, hatte zwar in so fern Aehnlichkeit mit dem Kleber des Weitzens, als sie, so lange sie noch nicht von dem Schleime und dem Stärkemehl gereinigt war, einige Zähigkeit besaß, und sie mag in diesem Zustande, von denen, welche auf eine mechanische Art aus dem Roggen Kleber abgeschieden haben wollen, für diesen gehalten worden seyn. Eine genauere Untersuchung zeigt aber bald, daß sie außer ihrer Zähigkeit, die sie indessen in einem weit geringern Grade besitzt, mit demselben nicht verglichen werden könne.

2.

Ich setzte das mit Wasser vermengte Mehl, nachdem dieses einigemale war aufgerührt worden, in Ruhe. Nach einigen Stunden lagerte sich das Mehl am Boden des Gefäßes. Die überstehende Flüssigkeit hatte eine hellgelbe Farbe, einen faden Geschmack, und im Geruche einige Aehnlichkeit mit der frischbereiteten Molke. Sie wurde filtrirt.

Von den Reagentien, womit sie untersucht wurde, brachten kohlensaures Kali, schwefelsaures Silber und wäßrige Gallapfeltinktur eine Trübung darin hervor. Die Trübung, welche das kohlensaure Kali erregte, und der Niederschlag, welcher bald darauf entstand, verschwanden wieder, als mehr Wasser zugesetzt wurde. Die Galläpfeltinktur machte den Aufguß milchig. Es lagerte sich nun langsam eine grauweiße Substanz, die, auf glühende Kohlen geworfen, den Geruch eines

verbrannten thierischen Körpers ausstieß. Durch Verdünnung der trüben Mischung wurde diese nicht wieder klar, der Niederschlag löste sich auch nicht wieder auf.

Lakmuspapier erlitt in dem frischbereiteten Aufgusse, erst nach einiger Zeit, eine geringe Röthung, zum Beweise der Gegenwart einer freien Säure. Nach 24 Stunden geschah die Röthung des Lakmuspapiers geschwinder und stärker, und nahm in dem Maaße zu, als die Gährung der Flüßigkeit fortrückte.

Barytauflösung, Kalkwasser, reines Ammonium, kleesaures und blausaures Kali, schwefelsaures Eisen und reines Kali erregten in dem Aufgusse keine Veränderung, woraus sich die Abwesenheit der Schwefelsäure, Phosphorsäure, Sauerkleesäure, Weinsteinsäure, der Kalk-, Bitter- und Schwer-Erde und metallischen Substanzen, in der Flüssigkeit, ergiebt.

3.

Der filtrirte Aufguß wurde aufgekocht. Es sonderte sich eine Menge weißer Flocken ab. Die Flüssigkeit lief durch das Filtrum klar und mit einer schwachen Franzweinfarbe durch, und hinterließ eine weiße, käseartige Materie, welche, nachdem sie einigemale mit Wasser ausgewaschen war, in Hinsicht des Geruchs und Geschmacks, mit dem Käse der Milch auffallend übereinstimmte.

Sie löste sich in kochender Kalilauge auf und ließ sich aus der Auflösung wieder durch Säuren abscheiden.

Auf glühende Kohlen geworfen stieß sie den Geruch verbrannter Federn aus.

Feucht an einen warmen Ort gestellt ging sie, nach einigen Tagen, in eine stinkende ammoniakalische Fäulniß über.

In Aether und Alcohol löste sie sich nicht auf.

Beim Trocknen wurde sie schwarz und brüchig.

Diese Substanz war demnach Pflanzeneiweiß.

4.

Die weingelbe Flüssigkeit (3) erlitt noch durch kohlensaures Kali und Galläpfelaufguß eine starke Trübung; beide fällten daraus einen thierischen Stoff. Da ich muthmaßte, daß dieser noch Pflanzeneiweiß sey, so dampfte ich, zur Abscheidung desselben, die Flüssigkeit ab und erhielt einen gelblichen, widerlich und etwas bitter schmeckenden Rückstand, welcher die Consistenz und Farbe des Honigs besaß.

Wie dieser wieder in Wasser aufgelöst wurde, stellte die Mischung eine klebrige zähe Flüssigkeit dar, welche zwar etwas trübe war, allein, auch bei einer stärkern Verdünnung mit Wasser, nichts absonderte.

Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure machten die zähe Auflösung milchigt. Die Trübung verschwand wieder, als noch mehr von diesen Säuren zugesetzt wurde.

Der Antheil der Auflösung, welcher mit Schwefelsäure versetzt war, ließ nach 12 Stunden eine grauweiße flockige Materie fallen, welche auf Kohlen wie Federn verbrannte; die Flüssigkeit blieb aber immer trübe.

5.

Da das kohlensaure Kali in der Auflösung jetzt am schnellsten einen häufigen flockigen Niederschlag bewirkte, so glaubte ich die thierische Substanz bequem durch dieses abscheiden zu können. Eine koncentrirte Auflösung des Laugensalzes wurde so lange zu der Flüssigkeit geschüttet, bis nichts mehr gefället zu werden schien. Ich ließ den Niederschlag sich absetzen und brachte ihn auf ein Filtrum, allein die Zähigkeit der Flüssigkeit verhinderte das Durchlaufen derselben. Ich mußte Wasser zusetzen, hier löste sich ein großer Theil des Präcipitats wieder auf, und die Flüssigkeit lief mit einer gelblichten Farbe durch.

Die Wirkung des kohlensauren Kali, als Fällungsmittel der thierischen Materie, erkläre ich mir aus der großen Anziehungskraft, welchen dieser Körper zum Wasser äußert. Bekanntlich geschieht bei der Milch eine Absonderung des Käses durch Salze auf eine ähnliche Art.

6.

Ich nahm, um den thierischen Stoff abzusondern, meine Zuflucht zum Galläpfelaufguß. Die alkalische Flüssigkeit wurde mit Schwefelsäure neutralisirt, und mit einer hinreichenden Menge wäßriger Gallapfeltinktur versetzt. Es entstand bald ein häufiger Niederschlag, nach dessen Absonderung die Flüssigkeit ganz von der thierischen Substanz befreiet zu seyn schien.

7.

Zur weitern Untersuchung der in Wasser auflöslichen

Bestandtheile des Roggenmehls, extrahirte ich 8 Unzen Mehl mit kaltem Wasser. Eine Quantität des Aufgusses wurde an die Seite gestellet, das Uebrige, der größte Antheil, aber, nachdem das durch das Aufkochen gewonnene Eiweiß abgesondert war, bis zur Honigdicke verdampft.

Der erste Antheil des Aufgusses wurde nach 16 Stunden trübe, und ließ bald darauf große Flocken fallen. Er ging in Gährung über, und hatte jetzt in seinem Geruche und Geschmacke eine auffallende Aehnlichkeit mit der Molke. Er war etwas zähe und klebrig. Beyläufig versuchte ich es, vermittelst dieser Flüssigkeit eine künstliche Milch darzustellen. Etwas erwärmte Butter wurde mit arabischem Gummischleim in Wasser zu einer Emulsion zusammen gerührt, diese unter den Roggenaufguß geschüttet, und etwas Zucker zugesetzt. Wirklich erhielt ich eine Flüssigkeit, welche in ihrem Geschmacke und Ansehen der Milch sehr nahe kam; und ich glaube, daß wenn das quantitative Verhältniß der Ingredienzien gehörig ausgemittelt würde, man auf diese Weise eine Flüssigkeit bereiten könne, welche der Milch ganz gleich käme.

8

Der durch die Verdampfung des andern Theils des Roggenaufgusses erhaltene Rückstand war von der Beschaffenheit des unter 4 angeführten. Er wurde mie Alcohol übergossen, und einer mäßigen Digestionswärme ausgesetzt. Er verlor seine Farbe, wurde grauweiß und zähe. Der Alcohol wurde weingelb ge-

färbt. Nach 24stündiger Digestion wurde derselbe von dem Rückstande abgegossen, dieser von neuem mit Alcohol digerirt, endlich alle geistigen Flüssigkeiten zusammen gegossen und filtrirt.

Der Alcohol hatte einen etwas süßlichten Geschmack. Wurde er mit Wasser vermischt, so entstand augenblicklich eine starke Trübung; die Mischung wurde milchig. Galläpfelaufguß erregte einen käsigten Niederschlag. Hier war also die thierische Substanz von dem Alcohol aufgenommen worden.

Ich versetzte diesen mit Wasser und destillirte ihn ab. In der Retorte blieb eine weingelbe klare wäßrige Flüssigkeit, in welcher viele bräunliche große Flocken schwammen; sie wurden gesammelt, und einigemale mit Wasser ausgewaschen.

Diese Substanz hat folgende Eigenschaften:

In einer Masse zusammengeballet und geknetet erhielt sie eine Zähigkeit und Dehnbarkeit, wie der Kleber des Weitzens, doch in einem etwas geringern Grade.

In kaltes Wasser geworfen zertheilte sie sich in demselben. Wurde das Wasser bis zum Kochen erhitzt, so ballete sie sich wieder zusammen und wurde zäher. Die Farbe wurde heller und das Wasser weingelb.

In kochendem Alcohol löste sie sich auf; beym Erkalten trübte sich der Alcohol, und setzte weiße Flocken ab. Mit Wasser vermischt wurde er milchig.

Aether löste nur die färbende Substanz davon auf. Der Rückstand war grauweiß und sehr zähe.

Durch kochende Aetzlauge wurde sie gänzlich aufgelöst.

Bey dem Neutralisiren der Alkali durch Essigsäure fällete sie sich in weiße Flocken. Durch einen Ueberschuß von Essigsäure wurde sie wieder aufgelöst.

Auf Kohlen geworfen verbreitete sie den Geruch verbrannter Federn.

An einen warmen Ort gestellet ging sie in Fäulniß über, bey welcher sich Ammonium bildete.

9.

Ich glaubte sie diesen Eigenschaften zufolge für Kleber halten zu können. Da aber, nach der Angabe der Chemiker, der Kleber nicht in Alcohol auflöslich seyn soll, so stand dieses meiner Meinung noch entgegen. Um zu erfahren, ob jene Angabe richtig sey, digerirte ich eine Quantität Weitzenmehl mit Alcohol. Dieser wurde, da er mit Wasser versetzt wurde, milchig; Galläpfeltinktur brachte einen starken käsigten Niederschlag in dieser Mischung hervor. Nachdem der Alcohol abgezogen war, schwamm in der rückständigen wäßrigen Flüssigkeit Kleber.

Ich bereitete mir eine Quantität des Weitzenklebers, vermittelst des Kneten des Mehlteiges unter Wasser, und übergoß denselben mit Alcohol. In der Kälte nahm dieser wenig oder nichts davon auf, als er aber bis zum Kochen erwärmt wurde, löste sich Kleber auf. Der Alcohol trübte sich beym Erkalten, und setzte den Kleber zum Theil in weißen Flocken wieder ab; er wurde milchigt, als er mit Wasser versetzt war. Die Quantität, welche der Alcohol von diesem Kleber aufnahm, war indessen bey weitem nicht so

groß, wie die des noch mit den übrigen Bestandtheilen des Weitzenmehls verbundenen Klebers; hier sind die Umstände der Auflösung günstiger.

Diesem zufolge kann ich jene Angabe nicht für richtig erkennen. Ich schreibe dem Kleber Auflöslichkeit in Alcohol zu, und halte die oben angeführte Substanz für nichts anders, als für Kleber.

10.

Der von der Destillation des Alcohols erhaltene wäßrige Rückstand wurde verdampft. Er hinterließ eine durchsichtige, extraktähnliche Materie, von einer Weinfarbe. In Wasser löste sie sich völlig klar wieder auf, und wurde durch Galläpfeltinktur stark gefället. Sie wurde daher von neuem mit Alcohol digerirt; derselbe ließ noch etwas Schleim unaufgelöst zurück. Als der Alcohol abdestillirt war, schwammen in der Flüssigkeit Flocken von Kleber. Die Flüssigkeit selbst hielt aber auch noch etwas davon aufgelöst. Dieselbe Operation wurde daher von neuem mit ihr unternommen; sie wurde verdampft, der Rückstand in Alcohol aufgelöst, und dieser wieder durch die Destillation davon getrennt. Nach Absonderung einiger Flocken von Kleber hatte sie von demselben nichts mehr aufgelöst. Sie wurde bis zur steifen Extraktdicke abgeraucht.

Dieser Rückstand hatte eine weingelbe Farbe.

Er besaß einen süßlichten, hinterher aber etwas scharfen Geschmack.

In Aether und Alcohol löste er sich völlig auf.

Ich glaube ihn daher zuckerartigen Seifenstoff nennen zu können.

11.

Die grauweiße Substanz, welche der Alcohol zurückließ (8), wurde mit Wasser übergossen. Sie erweichte langsam in demselben, löste sich indessen doch endlich auf, und gab eine zähe Flüssigkeit, welche noch etwas getrübt war. Bey stärkerer Verdünnung setzte sie eine flockige Materie ab, welche ich, nachdem ich sie genauer geprüft hatte, für Eyweiß hielt.

Die Auflösung verhielt sich ganz wie eine Auflösung des arabischen Gummi. Abgedampft lieferte sie eine harte, brüchige, durchsichtige und geschmacklose Substanz, welche sich weder in Alcohol noch in Aether auflöste, und demnach reiner Pflanzenschleim war.

12.

Ich hatte bisher die Vorstellung, daß Kleber und Eyweiß dieselben Stoffe wären, daß ersterer ein verhärtetes Eyweiß sey, und beide ein gleiches Verhalten zeigen würden, wenn sie, unter gleichen Umständen, mit andern Körpern in Wechselwirkung träten. Allein einige Erscheinungen, die ich, während meiner Untersuchung zu bemerken Gelegenheit hatte, vorzüglich aber die Bemerkung, daß das Eyweiß nicht vom Alcohol aufgelöst, der Kleber aber von dieser Flüssigkeit aufgenommen würde, brachten mich von meiner Meinung zurück.

Um mich indessen noch mehr zu überzeugen, daß

Eyweiß und Kleber nicht füglich für dieselben Körper gehalten werden dürfen, daß beide in Verbindung mit dem Alcohol ein verschiedenes Verhalten zeigen, stellete ich noch folgende zwei Versuche an.

Eine bestimmte Menge des durch Aufkochen des Roggenaufgusses erhaltenen Eyweißes, welches sorgfältig ausgewaschen war, und eine eben so große Menge, durch Kneten aus dem Teige des Weitzenmehls abgeschiedenen Klebers, wurden jeder besonders mit einer gleichen Menge Alcohol übergossen, und scharf digerirt.

Der Alcohol, mit welchem der Kleber in Berührung gestanden hatte, wurde milchig, als er mit Wasser vermischt wurde; Galläpfeltinktur erregte in der Mischung einen häufigen käsigten Niederschlag. Beym Erkalten trübte sich der Alcohol und wurde undurchsichtig. Die Trübung verschwand bey der Erwärmung wieder.

Der Alcohol, von der Digestion des Eyweißes, wurde bey seiner Vermischung mit Wasser nicht trübe; Galläpfeltinktur brachte keinen Niederschlag darin hervor. Beym Erkalten blieb er völlig klar und durchsichtig.

Ein concentrirter Aufguß des Roggenmehls wurde mit dem dreyfachen Gewichte an Alcohol vermischt. Die Flüssigkeit wurde milchig, und setzte bald zähe weiße Flocken ab. Diese wurden gesammelt, und noch feucht in reines Wasser getragen. Sie zertheilten sich schnell in demselben, und lösten sich größtentheils wieder auf; das Wasser blieb trübe. Bey Erhitzung des-

selben schieden sich viele Flocken ab, welche Eyweiß waren.

Das Eyweiß wird also, anstatt, so wie der Kleber, von dem Alcohol aufgenommen zu werden, durch denselben vielmehr aus seiner wäßrigen Auflösung niedergeschlagen.

In so fern wie diese, von einander abweichenden Eigenschaften, und die übrigen, den Kleber und das Eyweiß karakterisirenden Kennzeichen eine Verschiedenheit beider Körper begründen können, in so fern bin ich geneigt, beide Materien für verschieden zu halten, und sie für etwas mehr als Modificationen anzusehen.

13.

Das mit Wasser ausgewaschene Mehl (2 und 7) hatte noch seine gewöhnliche Farbe, und wenig von seiner Zähigkeit verloren. Es wurde unter eine große Menge Wasser gerührt. Hier lagerte sich zuerst eine graue Substanz, dann ein weißes Pulver, welches aber mit der Zeit die graue Schicht durchbrach, und sich an dem Boden des Gefäßes festsetzte. Das Ganze wurde wieder aufgerührt. Nach Absonderung der grauen Substanz wurde die überstehende milchige Flüssigkeit behutsam in ein anderes Gefäß gethan, und der Rückstand so oft mit Wasser geschwemmt, bis dieses nicht mehr milchig wurde.

Nachdem sich das weiße Pulver aus dem Schwemmwasser abgelagert hatte, wurde dieses abgegossen. Es zeigte sich in dem Bodensatze noch etwas von der grauen Materie, weswegen dieselbe von neuem un-

ter Wasser gerührt und abgeschwemmt wurde. Die hier erhaltene graue Substanz wurde zu der, bey der vorigen Operation gewonnenen, hinzu gethan.

Das weiße Pulver hatte ganz das Ansehen des Stärkemehls. Es wurde getrocknet. Die erhaltenen Stücke waren hart, und schwer zu zerreiben. In kaltem Wasser zerfielen sie aber sehr bald, und zertheilten sich gänzlich. Als die Flüssigkeit aufgekocht wurde, verlor sie ihr milchiges Ansehen, und wurde zu einem Kleister, der mit dem, aus dem Stärkemehl des Weitzens bereiteten, ganz übereinstimmt. In kaustischer Kalilauge löste sich das weiße Pulver zu einer völlig durchsichtigen Gallerte auf.

Es war demnach Stärkemehl.

Die Abscheidung des Stärkemehls von der grauen Substanz geht, wie ich gefunden habe, leichter von statten, wenn man den aus Wasser und Roggenmehl angerührten Brey lange mit einem Löffel, oder besser mit der Hand, schlägt. Der Brey nimmt in dem Maaße an Weiße zu, als man das Schlagen fortsetzt; er wird schaumig. Verdünnt man ihn mit Wasser, so setzt sich auf der Oberfläche ein dicker weißer Schaum ab, der, wenn man ihn abnimmt, und in einem besondern Gefäße sich setzen läßt, eine beträchtliche Menge reines Stärkemehl absondert. Man kann nach diesem Verfahren das übrige Stärkemehl von der grauen Substanz leichter durch das Schwemmen trennen, auch erhält man eine größere Quantität desselben.

14.

Die graue Substanz wurde in einem Filtro gesammelt. Sie stieß nach 2 Tagen einen starken Geruch nach Salpetersäure aus. Ein darüber gehaltener, mit Ammonium befeuchteter Stöpsel, erregte indessen keine Dämpfe. Lakmuspapier wurde aber nach einiger Zeit geröthet. Sie wurde, um sie zu trocknen, einer mäßigen Stubenofenwärme ausgesetzt; sie verlor hier bald ihre krümliche Beschaffenheit, und erhielt eine kleisterartige Consistenz.

Ich verschaffte mir, auf dem angeführten Wege, eine neue Quantität dieser grauen Materie. Ein Theil wurde noch feucht mit Wasser gekocht. Sie lieferte einen dicken Brey, wie das mit heißem Wasser angerührte Roggenmehl. Der Brey wurde mit mehrerem Wasser verdünnt und gekocht. Nach dem Erkalten setzte sich die graue Materie wieder ab; die überstehende Flüssigkeit war trübe; durch Galläpfeltinktur wurde ein weißer Niederschlag erzeugt. Ich sah diese Substanz demnach für eine Mischung von Kleber und Stärkemehl an.

Um ersteren von letzterem zu trennen, wurde der andere Theil der grauen Substanz in einer sehr gelinden Wärme getrocknet. Sie gab schwer zu zerreibende Stücken von der Farbe des Brodes, stieß, auf glühende Kohlen geworfen, den Geruch des verbrannten Brodes aus, und gab, zerrieben, ein hart anzufühlendes Pulver, welches, mit kaltem Wasser angerührt, keinen zähen Brey bildete.

Das Pulver wurde mit Alcohol wiederholt digerirt. Dieser trübte sich, als er mit Wasser versetzt wurde, und ließ, nachdem er abgezogen war, in der Retorte Kleber zurück.

Das von der Digestion mit Alcohol rückständige Pulver war etwas heller von Farbe, wie vor der Digestion. Es wurde getrocknet, mit Wasser zusammengerührt, und aufgekocht. Es bildete sich eine kleisterartige Flüssigkeit, welche, nachdem sie verdünnt ward, ein bräunliches Pulver absetzte. Die Flüssigkeit wurde durch Galläpfeltinktur nicht weiter getrübt, welches ich als einen Beweis der Abwesenheit des Klebers ansah.

Der Bodensatz wurde noch einigemale, um ihn von allem Stärkemehl zu scheiden, mit Wasser aufgekocht, dann gesammelt und getrocknet. Er gab ein unzusammenhängendes Pulver, welches ich, nach allen Eigenschaften, die es besaß, für die innern und äußern Häute des Roggens halten mußte. Vielleicht bestand es auch aus der Substanz des Keims, denn diese scheint in ihrer Mischung ganz von der übrigen innern mehligen Materie des Roggenkorns abzuweichen.

15.

Ehe jene Versuche beendigt waren, glaubte ich früher zu meinem Zwecke gelangen zu können, wenn ich das Mehl gleich mit Alcohol digerirte. Eine bestimmte Quantität des Roggenmehls wurde mit dem vierfachen Gewichte an Alcohol digerirt, und die Extraction so lange wiederholt, bis der zuletzt aufgegossene

Alcohol nicht mehr durch Wasser getrübt wurde. Nachdem der Alcohol mit Wasser versetzt und abdestillirt war, erhielt ich im Rückstande Kleber, und eine weingelbe Flüssigkeit, welche nur bloß den zuckrigen Seifenstoff aufgelöst enthielt. Auffallend war es mir, daß dieser gleich rein abgeschieden war, und nichts mehr vom Kleber besaß, wogegen der (bei 10) angeführte Seifenstoff, von dem ihm beygemischten Kleber, erst durch wiederholte Auflösung in Weingeist und Destillation desselben abgeschieden werden konnte.

16.

Das Mehl wurde in einer gelinden Wärme getrocknet, zerrieben, und mit kaltem Wasser zusammengerührt. Der Aufguß erschien völlig ungefärbt; Galläpfeltinktur zeigte keinen thierischen Stoff darin an. Ich wiederholte die Extraktion des Mehls noch einigemale, und ließ darauf alle Flüssigkeiten abrauchen. Beym ersten Aufkochen trübte sich die Flüssigkeit so wenig, wie bey ihrer fernern Verdampfung. Sie ließ eine ungefärbte zähe durchsichtige Masse zurück, welche reinen Pflanzenschleim aufgelöst enthielt.

17.

Um das Stärkemehl aus dem Mehle abzuscheiden, wurde dieses mit vielem Wasser vereinigt. Das Mehl setzte sich größtentheils mit seiner vorigen Beschaffenheit in der Flüssigkeit ab, und nur eine geringe Menge Stärkemehls ließ sich vermittelst des Abschwemmens ausscheiden. Das Mehl konnte ich, durch

vielfach abgeänderte Behandlungen, nicht weiter zerlegen. Es behielt seine graue Farbe, und unterschied sich von dem unzersetzten Roggenmehle nur durch die geringere Zähigkeit, welche der daraus mit Wasser angerührte Brey besaß.

Ich erkläre mir dies aus der Erhärtung, welche das Pflanzeneyweiß durch den Alcohol erlitten hat. Es wurde unauflöslich, und ging mit dem Stärkemehl vielleicht noch eine genauere Verbindung ein.

18.

Da sich das Stärkemehl, so wie der Kleber und das Eyweiß in ätzender Kalilauge, wenn sie einzeln damit übergossen werden, auflösen, die hülsigte Substanz aber nicht davon aufgenommen wird, so hoffte ich durch Hülfe der Aetzlauge eine völlige Zerlegung des Roggenmehls bewirken zu können, indem ich das zuvörderst mit Wasser ausgewaschene Mehl, mit einer gehörigen Quantität Aetzlauge digerirte, die Flüssigkeit mit Wasser versetzte, und darauf mit Säuren neutralisirte, wo denn, nach meiner Meinung, Eyweiß und Kleber abgeschieden, das Stärkemehl aber aufgelöst bleiben würde.

Allein ich irrte mich. Die Auflösung der angeführten Substanzen ging, in ihrer Verbindung, nur schwer von statten; sie erfolgte erst, nachdem die Aetzlauge bis zum Kochen erhitzt wurde, und nun schien die Mischung eine Zersetzung zu erleiden. Bey der Sättigung der Lauge mit Essigsäure schlug sich nicht bloß Eyweiß und Kleber, sondern auch Stärkemehl

nieder. Selbst das reine Stärkemehl ließ sich, aus seiner Auflösung in Aetzlauge, wie mir ein anderer Versuch zeigte, zum Theil durch Säuren als ein weißer schwammiger Körper fällen.

19.

Ich erwähne hier noch eines andern Versuchs, den ich unternahm, um eine Zerlegung des Roggenmehls zu bewirken. Das Eyweiß, der Schleim und der zuckrige Seifenstoff sollten zuerst mit kaltem Wasser ausgewaschen, und das rückständige Mehl, welches noch aus Stärkemehl, Gluten und hülsigter Substanz bestand, mit Wasser gekocht werden, wo dann, wie ich glaubte, das Stärkemehl aufgelöst werden würde, die hülsigte Substanz sich aber, nebst dem Gluten, bey Verdünnung der schleimigen Flüssigkeit, aus dieser sich absetzen würde.

Bey Erwägung der vorhin bemerkten Erscheinungen wird man schon voraus bemerken, daß ich meine Absicht nicht erreichte. Es löste sich nicht allein Stärkemehl, sondern auch Gluten auf. Die Flüssigkeit sonderte bey ihrer Verdünnung mit Wasser einen halbdurchsichtigen Kleister ab, welcher nicht bloß Gluten, sondern Gluten und Stärkemehl war.

20.

Bey der Zerlegung eines wäßrigen Aufgusses des Roggenmehls, welcher eben in die saure Gährung übergegangen war, zeigten sich einige Erscheinungen, welche von den angeführten abweichen. Beym Aufko-

chen der Flüssigkeit trübte sich diese zwar etwas, allein es schieden sich hier, so wie während der Verdampfung, keine Eyweißflocken ab. Der Rückstand hatte eine dunkelbraune Farbe, und einen starken angenehm sauren Geschmack. In seiner wäßrigen Auflösung erregten kohlensaures Kali und Galläpfelaufguß starke weiße Niederschläge. Der Alcohol, mit welchem das Extrakt digerirt wurde, erhielt eine dunkelbraune Farbe und einen sauern Geschmack. Mit Wasser vermischt entstand in demselben eine schwache Trübung. Als er abgezogen war, blieb eine braune sauer schmeckende Flüssigkeit zurück, in welcher Kleber in braunen Flocken schwamm. Beym Erkalten löste sich ein großer Theil des Klebers in der sauern Flüssigkeit wieder auf. Der Antheil, welcher nicht aufgelöst wurde, verlor, auch durch langes Waschen mit Wasser, seine Farbe nicht; indessen wurde er in Aether hellbraun, und dieser erhielt eine dunkle Weinfarbe.

Die wäßrige Flüssigkeit gab, abgedampft, ein saures schwarzbraunes Extrakt, wovon sich in Aether der größte Theil auflöste; der Kleber blieb hier unaufgelöst.

Der Rückstand, welchen ich bey der Digestion des Extrakts mit Alcohol erhielt, hatte eine dunkle Brodfarbe, und trocken den Geruch des Pumpernickels. Er war krümlich, und gab, auf glühende Kohlen geworfen, einen Brodgeruch von sich. Mit Wasser übergossen wurde er nicht klebrig, sondern blieb krümlich. In Wasser gekocht löste sich nur wenig davon auf; dasselbe wurde kaum etwas gelb gefärbt. Aether erhielt ei-

ne gelbe Farbe, als das Pulver damit digerirt wurde. Aetzlauge löste etwa den 3ten Theil davon auf; mit Essig neutralisirt fällete sich wenig von einer thierischen Substanz.

Ich bin sehr geneigt zu glauben, daß dieser braune Körper eine innige Verbindung des Schleims und des Eiweißes war. Der Alcohol löste den Kleber nebst dem Seifenstoff auf, ließ aber Schleim und Eiweiß und letzteres in erhärtetem Zustande zurück. Der Schleim wurde von dem Aufguß des Wassers durch das Eiweiß geschützt. Vielleicht hatte indessen auch die Gährung einen Antheil an dieser Verbindung.

Bestimmung der quantitativen Verhältnisse der Bestandtheile des Roggens.

21.

Ich muß zuvörderst bemerken, daß der Roggen, welcher zu den folgenden Untersuchungen diente, auf einem fetten Bruchboden gewachsen war. Der Boden hat höchstwahrscheinlich einen Einfluß auf die Mischung des Roggens; bestimmt hat er denselben auf die Quantität der Hülse, denn diese wird in fetten, an Dammerde reichen, Boden größer, wie auf magern Boden.

32 Loth gereinigte Roggenkörner wurden (im Monath April) so lange einer gelinden Ofenwärme ausgesetzt, bis ihr Gewicht nicht mehr vermindert wurde. Der Verlust betrug 3 Loth 1 Quentch. Die Körner waren hart und zersprangen wie Glas zwischen den Zähnen.

Auf einen luftigen Boden gelegt hatten sie, bey etwas regnichter Witterung in 5 Tagen 7 Quentchen, in 10 Tagen 10 Quentch., in 14 Tagen 11½ Quentch. und nach 20 Tagen ihren ganzen Verlust wieder angezogen. Sie hatten jetzt wieder die Beschaffenheit der ungetrockneten Körner.

22.

16 Loth Roggenkörner wurden, nachdem sie vorher abgewaschen waren, 5 Tage in Wasser eingeweicht. Das Mehl war in den Hülsen breiartig geworden und ließ sich durch Quetschen und Drücken gänzlich davon trennen. Die Roggenkörner wurden gestampft, in ein leinenes Tuch gethan, und so lange unter Wasser gedrückt, bis kein Mehl mehr abgeschieden wurde. Die Hülse blieb im Tuche rein zurück. Getrocknet betrug ihr Gewicht 1 Unze 7½ Quentchen.

23.

12 Unzen fein gebeuteltes Roggenmehl, in einer gelinden Wärme gänzlich ausgetrocknet, hinterließ 10 Unzen 3½ Quentchen.

Das ausgetrocknete Mehl zog schon binnen 6 Tagen seinen ganzen Verlust an Feuchtigkeit wieder an.

24.

8 Unzen Mehl wurden mit Wasser zu einem Brei gerieben, und dieser mit der Hand 2 Stunden geschlagen. Er wurde weiß und schäumend. Ich verdünnete ihn mit Wasser. Das Mehl blieb 12 Stunden mit

dem Wasser in Berührung, und wurde, während dieser Zeit, mehreremale aufgerührt. Nachdem sich das Mehl völlig abgesetzt hatte, wurde die überstehende hellgelbe Flüssigkeit filtrirt und aufgekocht. Das dadurch erhaltene Eiweiß wurde gesammelt. Feucht wog es 5 Quentchen, trocken aber nur 52 Gran.

Das Auswaschen des Mehls wurde mit einer neuen Quantität Wasser so lange wiederholt, bis dieses durch Gallapfeltinktur nicht mehr getrübt wurde. Die Flüssigkeiten wurden bis auf $\frac{1}{3}$ abgedampft und das darin schwimmende Eiweiß abgeschieden; es wog getrocknet 60 Gran.

25.

Alle Aufgüsse des Roggens wurden bis zur steifen Honigdicke abgeraucht. Sie lieferten 14 Quentchen Rückstand. Dieser wurde so lange mit Alcohol digerirt, bis derselbe nichts mehr davon aufnahm. Der Schleim, welcher jetzt in weißen zähen Klumpen zurückblieb, betrug, nachdem er von dem anhängenden Weingeist befreiet war, 6 Quentch. 35 Gr. In Wasser aufgelöst ließ er noch einige Flocken Eiweiß fallen, welche trocken 14 Gran betrugen.

26.

Das mit Wasser ausgezogene Mehl wurde unter eine große Menge Wasser gerührt und durch Abschwemmen das Stärkemehl von der grauen Substanz abgeschieden. Jenes wurde darauf noch einmal sorgfältig geschwemmt, und nachdem es von der grauen Substanz

gänzlich befreiet war, gesammelt und getrocknet. Es wog 8 Loth 3 Quentch.

27.

Die graue Substanz wurde getrocknet, zerrieben und mit Alcohol widerholt digerirt. Als dieser nichts mehr davon aufnahm, wurde der Alcohol mit den (in 24) erhaltenen geistigen Flüssigkeiten zusammengegossen, mit Wasser versetzt und destillirt. Der gesammlete Kleber betrug, nachdem er abgewaschen war, feucht 5 Quentch. 10 Gran.

Der wäßrige Rückstand enthielt, außer dem zuckrigen Seifenstoff, noch etwas Kleber und Schleim aufgelöst. Als er abgedampft und mit Alcohol digerirt wurde, blieb letzterer zurück. Er wog 45 Gran. Durch wiederhohlte Auflösung in Weingeist und Destillation wurde der Kleber von dem Seifenstoff geschieden, jener betrug 54 Gran, dieser aber, in der Consistenz eines steifen Honigs, 2 Quentch. 6 Gr.

28.

Die von der Digestion mit Alcohol zurückgebliebene graue Substanz, wurde getrocknet und wog jetzt 10 Quentch. 14 Gran. Zerrieben und wiederholt in Wasser gekocht blieben 6 Quentch. 9 Gran der hülsigten Substanz zurück. An Stärkemehl waren dieser also beigemischt gewesen 4 Quentch. 5 Gran.

29.

Dieser Untersuchung zufolge enthielten 16 Loth Roggenkörner

hülsigte Substanz	3 Loth	3½ Quentch.
Feuchtigkeit	1 —	2½ —
reines Mehl	10 —	2 —

16 Loth.

16 Loth Roggenmehl

Pflanzeneiweiß (24 u. 25)	' Lth.	2 Quent.	6 Gr.
Kleber, ungetrocknet (27)	1 —	2 —	4 —
Schleim (25 und 27)	1 —	3 —	6 —
Stärkemehl (26 und 28)	9 —	3 —	5 —
Zuckriger Seifenstoff (27)	' —	2 —	6 —
Hülsite Substanz (28)	1 —	—	5 —
	15 Lth.	' Quent.	32 Gr.

Die Untersuchung des Roggens, deren Hauptresultate ich eben erzählet habe, hat mich lange beschäftigt. Ich mußte mir erst eine Methode ausfindig machen, nach welcher ich zerlegen konnte und dieses verursachte manche unnütze Arbeit, und viel Zeitverschwendung. Ich schmeichle mir indessen, durch meine Bemühungen, einen Beitrag zur genauern Kenntniß dieser, für uns so wichtigen Getreideart geliefert zu haben, bin aber auch überzeugt, daß meine Versuche noch eine größere Ausdehnung gestatten; daß sich vielleicht bei Wiederholung derselben, hie und da eine falsche

Ansicht von meiner Seite zeigen wird, und daß endlich die Zerlegung des Roggens auf einem weit kürzern Wege wird geschehen können, wie der ist, welchen ich gegangen bin. Ich wollte zuerst noch vergleichende Untersuchungen des gemalzten Roggens in Beziehung auf den ungemalzten, Versuche über das Keimen, die Brodgährung u. s. w. des Roggens anstellen, habe indessen dieses Vornehmen fürs erste aufgegeben, da mich eines Theils dieses Geschäft zu lange von andern Arbeiten abhalten würde, andern Theils ich aber die von mir intendirten Untersuchungen anderer Getreidearten erst vollenden will. Ueber die Brodgährung des Roggenmehls habe ich zwar schon einige nicht ganz unwichtige Thatsachen gesammlet. Ich schiebe aber die Bekanntmachung derselben bis zu der Zeit auf, wo ich die Untersuchung dieses Gegenstandes, in Rücksicht auf andere Getreidearten, beendigt haben werde, wo ich denn das Ganze mitzutheilen gedenke.

Während meiner Untersuchung habe ich einige Anomalien bemerkt, die ich mir noch nicht genügend erklären kann. Bei der Zerlegung des abgedampften Roggenaufgusses konnte ich z. B. den Kleber von dem Seifenstoff nicht gänzlich trennen, obgleich dies bei andern Versuchen dieser Art, vermittelst wiederholter Auflösung in Alcohol geschah, und bei dem (in 15) angeführten Versuche gar keine Schwierigkeit machte. Der Alcohol schied den Kleber nie völlig ab, selbst der Aether löste, nebst dem Seifenstoff, etwas Kleber mit auf. Durch Galläpfelaufguß geschah zwar die Trennung vollständig, allein vermittelst der Anwendung die-

ses Mittels konnte ich nicht zur Bestimmung der Quantität des Klebers und des Seifenstoffs gelangen.

Eine andere zeigte sich bei der grauen Materie, welche ich in Gluten, Stärkemehl und hülsigte Substanz zerlegt habe. Der Alcohol nahm zwar Gluten auf, allein ich konnte die hülsigte Substanz nicht ganz von diesem und dem Stärkemehl trennen. Der mit Wasser ausgekochte Rückstand war immer noch etwas zähe und stieß, nach wie vor, auf glühende Kohlen geworfen, den Geruch des verbrannten Brodes aus, dieser giebt aber, wie ich gefunden habe, eine Mischung aus Kleber oder Eiweiß und Stärkemehl von sich. Vielleicht mag der Wärmegrad, bei welcher die graue Materie getrocknet wurde, hiezu Anlaß gegeben haben, da dieselbe, wie ich oben angeführt habe, sehr geneigt ist, sich schon bei mäßiger Wärme zusammen zu leimen.

Der Gluten des Roggens unterscheidet sich von dem des Weitzens durch seine geringere Zähigkeit. Wird er an einem feuchten Orte aufbewahret, so wird er auf der Oberfläche schmierig; beim Austrocknen erhält er eine dunklere Farbe und wird brüchig wie Glas. Bei seiner Gährung habe ich einigemale einen starken Geruch nach Salpetersäure bemerkt, welches ich bei dem Kleber des Weitzens, unter ähnlichen Umständen, nicht gefunden habe. Uebrigens ist seine geringe Zähigkeit, die wenige Cohäsion seiner einzelnen Molecule gewiß die Ursache, warum er sich nicht so wie der Kleber des Weitzens abscheiden läßt. Durch Kneten kann man ihm den größten Grad von Dehnbarkeit geben, den er anzunehmen fähig ist, allein selbst in

diesem Zustande vertheilt er sich wieder, wenn er in kaltes Wasser geworfen wird.

Gleich nachdem ich den Kleber aus dem Roggenaufgusse abgeschieden hatte, warf ich mir die Frage auf, ob derselbe an und für sich Auflöslichkeit in Wasser habe, oder nur vermittelst des Seifenstoffs und des Schleims aufgelöst werde. Ich kann nicht anders glauben, als daß letzteres der Fall sey. Es löst sich um so mehr Kleber in dem wäßrigen Aufgusse auf, je mehr man das mit Wasser zu einem Brei angerührte Mehl geschlagen hat, und daher geschieht die Abscheidung des Stärkemehls vollständiger. Hier wird wahrscheinlich eine Emulsion gebildet; der Aufguß von dem so behandelten Roggenmehle wird durch langes Stehen nicht klar, und selbst durch wiederholtes Filtriren kann man ihn schwer völlig durchsichtig machen. Die Trübung, welche der Roggenaufguß erleidet, wenn er in Gährung übergeht, entsteht höchstwahrscheinlich aus der Zersetzung des Verbindungsmittels, des Schleims und des Seifenstoffs. Die Flocken, welche diese Flüssigkeit absetzt, halte ich für Kleber, obgleich ich sie nicht näher untersucht habe. Der Schleim hat wohl einen größern Antheil an der Auflösung des Klebers wie der Seifenstoff, und ich glaube, daß darin vielleicht der Grund liegt, warum der aus dem Mehle bloß mit Alcohol extrahirte Kleber und Seifenstoff sich so leicht von einander trennen ließen.

Die Meinung, welche ich in meiner Abhandlung über die Kartoffeln äußerte, daß nemlich der Roggen

nur Eyweiß und keinen Kleber enthalte, widerlegt sich durch meine später erhaltenen Resultate von selbst.

In dem Roggenaufgusse glaubte ich noch phosphorsauren Kalk anzutreffen, und dies um so mehr da derselbe freie Säure enthielt. Allein ich habe wie sich (aus 2) ergiebt keine Spur davon gefunden. Die Asche des Roggens habe ich nicht untersucht, da uns Herr Schrader schon eine Analyse derselben geliefert hat. Vielleicht theilt uns dieser Chemiker noch seine Bemerkungen über den Gehalt an Säuren und alcalischem Stoff der Roggenasche mit, und da wird sich vielleicht ergeben, daß auch die Phosphorsäure einen Bestandtheil derselben ausmache. Ich glaube aber eher, daß diese Säure erst durch das Verbrennen erzeugt wird, als daß sie schon in dem unzersetzten Roggen gegenwärtig sey. Ich stütze mich theils auf meine Untersuchung, theils aber auch auf eine Bemerkung, die ich mehreremale zu machen Gelegenheit hatte. In Mühlen, wo Roggen gemahlen wurde, bemerkte ich oft, vorzüglich bei feuchter Luft, einen frappanten Geruch nach Phosphor. Man kann wohl nicht glauben, daß sich dieser Geruch durch die Zersetzung der Phosphorsäure verbreitete, wahrscheinlicher ist es, daß der Roggen nur die Basis dieser Säure, den Phosphor, enthalte, und daß sich diese verflüchtigt habe.

Das Stärkemehl, welches ich aus Roggen abschied, stimmte, wie ich (in 13) erwähnt habe, mit dem Weitzenstärkemehl überein, und gab aufgelöst einen Kleister, der dem aus dem Stärkemehl des Weitzens verfertigten gleich kam. Ich muß hierüber noch be-

merken, daß mir noch kein Stärkemehl, aus Weitzen verfertigt, vorgekommen ist, das, in kochendem Wasser aufgelöst, eine völlig durchsichtige Gallerte geliefert, oder wo diese sich nicht wieder beim Erkalten getrübt hätte. Dasselbe war mit meinem Stärkemehl aus Roggen der Fall. Der daraus bereitete Kleister war anfangs durchsichtig, er wurde aber beim Erkalten halbdurchsichtig. Vielleicht ist dies eine eigenthümliche Eigenschaft des Stärkemehls aus den Getreidearten, oder es rührt, welches mir noch wahrscheinlicher ist, von einer geringen Beimischung von Gluten her. Kartoffelstärkemehl giebt eine klare Gallerte, die sich auch nachher nicht trübt. — Beiläufig führe ich hier eine Bemerkung an, welche ich dieses Frühjahr machte, und die beweist, wie sehr das Stärkemehl fähig ist, der Zerstörung zu widerstehen, und in dieser Hinsicht der Pflanzenfaser ähnlich wird. Auf einem Felde, welches im vorigen Jahre zum Kartoffelbau gedient hatte, fand ich viele weiße kreideähnliche Stücke zerstreut. Ich hielt sie Anfangs für Kalk; sah aber, bei genauerer Untersuchung, daß sie reines Stärkemehl waren, welches nach der Fäulniß der Kartoffeln zurückgeblieben war. An andern Stellen traf ich Kartoffeln, die noch mit ihrer äußern Schale bekleidet waren, an. Beim Zerbrechen der äußern Haut lag reines weißes Stärkemehl, in kleinen Stücken in derselben. Eiweiß und Schleim waren völlig zerstöhrt, und das Stärkemehl hatte, unter Umständen, die der Fäulniß so günstig waren, mehrere Monate derselben widerstanden. Ich werde durch diese und andere Erscheinungen immer mehr

überzeugt, daß Pflanzenfaser und Stärkemehl nahe verwandte Körper sind.

Die Quantität der hülsigten Substanz variirt in dem Roggenmehle gewiß sehr mannichfaltig, indem sie größtentheils von dem Zustande des Roggens und von dem Mahlen selbst abhängt. Ist der Roggen trocken, so wird von demselben weit mehr gepulvert und durchgebeutelt, als wenn er etwas feucht ist. Man bekömmt auch daher ein viel weißeres Mehl, wenn man den Roggen etwas in Wasser einweicht, und nachher nur mäßig abtrocknet, bevor man ihn zur Mühle schickt. Wird das durchlaufende gröbere Mehl öfterer wieder auf den Mühlstein geschüttet, so wird ebenfalls mehr hülsigte Substanz dem Mehle beigemischt werden. Um Mehl zu erhalten, welches keine Hülsen enthielt, wollte ich den Roggen, nach der Behandlung des Weitzens beim Stärkemachen, einweichen, und das Mehl durch Stampfen und Quetschen abscheiden, allein das Mehl selbst war schon, durch die lange Zeit, welche zum Einweichen des Roggens erforderlich war, in Gährung übergegangen.

Die Menge der Feuchtigkeit, welche der Roggen enthält, hängt, außer dem Alter desselben, von dem Feuchtigkeitszustand der Atmosphäre ab. Ist diese trokken, so wird der Roggen von seiner Feuchtigkeit verlieren, ist sie feuchter, so wird er noch Wasser einsaugen. Das Mehl saugt mehr und schneller Feuchtigkeit ein, wie die ganzen Roggenkörner. Hieraus ergiebt sich, daß es ein unrichtiges Verfahren ist, den Müller durch das Gewicht controlliren zu wollen, indem,

besonders bei feuchter Luft, das Mehl nur eine kurze Zeit derselben ausgesetzt zu werden braucht, um das Gewicht des Mehls oder des Roggens, welches der Müller unrechtmäßig zu sich genommen hat, wieder zu ersetzen. Ich weiß, daß verschiedene Müller diesen Handgriff kennen, und sich denselben bei ihren Betrügereien zu Nutze machen.

V.

Bemerkungen über die Nahrungsstoffe der Gewächse; in Beziehung auf die im 1sten Bande dieses Archivs S. 453 befindliche Abhandlung.

(Vom Herrn Kammer-Assessor Carl Slevogt.)

Wenn nach den Untersuchungen des jüngern Herrn von Saussüre (Archiv ꝛc. 1. B. S. 453 ꝛc.) die Tanne, der Lerchenbaum, der rosenfarbige Schneerosenstrauch, der Heidelbeer- und Wachholderstrauch mehr Wasser enthalten, wenn sie auf Granit- als wenn sie auf Kalkboden standen, so scheint mir dieser Vorgang in der vegetabilischen Natur darin gegründet zu seyn, daß dem Kalkboden, bei seiner großen Fähigkeit Kohlensäure aus der Atmosphäre oder sonst vorher an sich zu ziehen, auch die Kraft im vorzüglichen Grade beiwohnt, aus den Luftschichten die Feuchtigkeit in sich zu nehmen, und sie zu zersetzen. Eben dieses Vermögen bewirkt aber auch, daß die in ihm liegenden Wurzeln nicht soviel Wasser in sich zie-

hen können, als es sonst nach den äußern Umständen der Fall seyn würde, und die Folge hiervon ist wieder, daß dadurch die festen Bestandtheile häufiger und inniger an einander gedrängt werden, ohne daß dadurch die Solidität der darin wachsenden Holzarten vergrößert wird. Durch die Zersetzung des Wassers, welche hier vorgeht, bekommt der in Freiheit gesetzte Sauerstoff Gelegenheit, nicht bloß andere Verbindungen einzugehen, sondern auch seine bekannte Kraft auf die Kalktheilchen zu äußern, und zur Bildung einer Menge kohlensauren Gases Anlaß zu geben. Bei solchen Vorgängen finden aber die Wurzeln nicht nur beständig einen Vorrath an Wasserstoff, welchen sie aufnehmen und dem Holze zuführen, welches sich in andern Bodenarten denselben durch eine eigene Zersetzung des Wassers bereiten muß; sondern es strömt auch zugleich eine Menge Kohlensäure durch die Wurzeln in den Stamm und in die Aeste, wo sie den Tag über durch Mitwirkung des Sonnenlichts zersetzt wird, und den Sauerstoff als Sauerstoffgas oder als Lebensluft von sich läßt, den Kohlenstoff aber durch die vegetabilische Assimilationskraft dem Holze einverleibt. Alles dieses wird um so weniger Zweifel erregen, da man schon vorher weiß, daß der Kalk einen beträchtlichen Antheil Wasser zu binden im Stande ist.

Daß aber Holz im Kalkboden gewachsen von weit dichterm Gewebe, als das vom Granitboden sey, ist eine sowohl durch die Natur entschiedene, als jedem aufmerksamen Forstmanne durch tausend Beobachtungen bekannte Wahrheit. Ueberhaupt findet man auch,

daß Dichtheit, eigenthümliches Gewicht und dunkle Farbe der Hölzer immer mit den Quantitäten von Kohlenstoff, den sie enthalten, im geraden Verhältnisse stehen. Daß aber den im Kalkboden stehenden Gewächsen mehr Kohlenstoff zu Theil werden muß, als den im Granitboden wachsenden, wird, ausser den obigen Betrachtungen, auch noch dadurch bewährt, daß der Kalk unter den Erden, als das Auflösungsmittel aller andern Erdarten angesehen werden kann, und daß er sonach auch zur Auflösung der feinen Dammerde, deren Bestandtheile den Pflanzen bekanntermaßen so überaus gedeilich sind, vorzüglich geschickt ist. Manches hierauf Bezug habende bin ich in einer Abhandlung über die Weißfäule unserer Holzarten mehr zu zergliedern beflissen gewesen; diese wird in der Sammlung neuer Entdeckungen und Beobachtungen zur Erweiterung der Naturgeschichte der Forstgewächse und einer gründlichen Forstwissenschaftskunde im Ettingerischen Verlage nächstens herauskommen.

Das verschiedene Verhalten der Asche bei chemischen Untersuchungen — sie mag nun von verschiedenen Holzarten oder von einer und derselben, aber auf verschiedenen Bodenarten gewachsenen, seyn — scheint ebenfalls einen Beweis abzugeben, daß die Ernährung der Gewächse mit dem Erdreich, in welchem sie wachsen, in solchen Verhältnissen stehe, daß durch den Vegetationsprozeß eine Menge solcher Stoffe in der Pflanze gebunden werden, aus welchen bei der Entstehung unsers Erdballs die darauf befindlichen Erdarten zusammengemischt, durch den chemischen Prozeß aber aus

der Asche derselben homogene Erdarten gebildet worden sind.

Daß aber diese in der Holzasche enthaltenen erdigten Theile nicht aus dem Boden genommen worden sind, und nicht daraus genommen werden können, sondern daß nur die Grundlagen davon in die Pflanzen gekommen sind, erhellt daraus, daß Saussüre aus Pflanzenasche vom Breven weit mehr Kalkerde erhielt, als dieser Granitberg hätte liefern können, so wie sich auch aus den Saussürischen Resultaten am angezeigten Orte ergiebt, daß in den verschiedenen Erdarten sehr verschiedene Anziehungskräfte verborgen liegen, und mehrere Zersetzungen und neue Bildungen vorgehen, welches von den bewährtesten Naturforschern bereits erwiesen worden ist. Dieser Gegenstand ist zu wichtig und besonders für eine gute Forstwirthschaft von zu ausgezeichnetem Nutzen, als daß ich nicht hätte beflissen seyn sollen, ihn auf dem analytischen Wege mit der schärfsten Aufmerksamkeit zu verfolgen; die Resultate dieser Untersuchung werde ich, nach völliger Beendigung derselben, dem Publikum vorzulegen nicht ermangeln.

VI.

Bemerkungen über die innere Wärme der Vegetabilien, verglichen mit der der Atmosphäre.

(Von Herrn Salomé in Paris.)

So große Fortschritte man auch in der Pflanzenphysiologie gemacht hat, so ist doch bis jetzt, so viel ich weiß, noch von keinem Naturforscher die Frage beantwortet worden: Haben die immer grünen und perennirenden, allen Jahreszeiten Trotz bietenden Gewächse, gleiche Kapacität für den Wärmestoff? und wie fern kann im Winter die kalte Luft ihnen nachtheilig werden, wenn sie mehrere Grade unter o ist?

Jeder Gärtner weiß, daß, wenn das Thermometer nur sechs Grade unter o steht, er die Orangerie und alle Sträucher eines fremden Himmelsstrichs in das Gewächshaus bringen müsse. Aber hat man ihn gelehrt, welchen Grad der Kälte sie ertragen können, ohne ihre vegetirende Kraft zu verlieren? Wissen wir, welche Temperatur sie im Innern behalten, damit ihre

Säfte, zum Auf- und Niedersteigen in den Haarröhrchen, gehörig flüssig bleiben.

Carl Bonnet sagt (B. 4 seiner Werke, Ausg. 1782, S. 177.) in der Anmerkung:

„Obgleich die Pflanzen, dem Gefühle nach, kalt zu seyn scheinen, so haben sie doch sicherlich einen bestimmten Wärmegrad, der im Winter höher, als die umgebende Luft ist. Der Umlauf der Säfte hört nicht ganz auf; er wird nur schwächer. Dies setzt einen bestimmten Wärmegrad voraus, den man aber bloß schätzen kann. Zufolge dieser Untersuchungen nähert sich die Wärme der Gewächse der von kaltblütigen Thieren, z. B. von Schaalthieren."

Diese vorgebliche Schätzung ist blos hypothetisch, und keinesweges befriedigend, wie nachfolgende Versuche zeigen werden, die freilich zahlreicher und bey mehreren Bäumen, von verschiedenem Umfange und verschiedener Textur, hätten angestellt werden sollen; die aber vielleicht doch zu der wichtigen Kenntniß führen, wie man seltne Bäume auf eine leichte Art, nach Verhältniß ihrer Kapacität für den Wärmestoff, gegen den Frost schützen könne.

Versuche.

Ich konnte meine thermometrischen Versuche über die Gewächse erst vom Floreal des Jahrs 9 an bis jetzt anstellen. Ich werde sie das ganze Jahr hindurch fortsetzen, um mehrere Thatsachen und Bemerkungen vorlegen zu können.

A. Ich verschaffte mir mehrere, sehr empfindliche,

gut graduirte, zum Eintauchen eingerichtete Weingeist-Thermometer.

B. In den Stamm eines Baums, der 50 Centimeter (18 Zoll) im Durchmesser hatte, bohrte ich 2 Meter 60 Centimeter (8 Fuß) hoch von der Erde, ein cylindrisches Loch, 25 Centimeter (9 Zoll) tief.

Das Instrument erreichte bey dieser Tiefe das Mark des Stamms. Es entband sich Luft unter starkem Gezische; zugleich drang der Saft sehr schnell hervor, welches eine Minute dauerte. Er war sehr flüssig, und so klar wie Alcohol. Es thut mir sehr leid, daß ich ihn nicht gesammelt und untersucht habe. Indessen beweist dies starke Hervorquellen, daß der Saft in den Gewächsen nicht auf- und niedersteige, und daß er bloß durch den schnellen Fall herausgetrieben worden sei.

C. Ich brachte das Thermometer so tief in diesen künstlichen Kanal, daß die äußerste Spitze der Spindel mit der Rinde des Stammes gleich war, und bedeckte sie, um alle Verbindung mit der äußern Luft aufzuheben, sehr genau mit einem Futteral.

D. Zur Vergleichung, brachte ich ein anderes Thermometer, in gleicher Tiefe und Weite, in ein Stück unbehauenes, an der Luft getrocknetes Holz, von gleichem Durchmesser.

E. Ein drittes hing ich an einer, gegen Norden gelegenen Mauer auf.

F. Die Beobachtungen trug ich in eine, in vier Kolumnen abgetheilte Tabelle ein, jedoch bemerkte ich die verschiedenen Wärmegrade nur in den drei Haupt-

epochen des Tages, nämlich: des Morgens, Mittags und Abends.

Beobachtungen.

1) Das Thermometer im trockenen Holze zeigte mit dem in der freien Luft gleiche Grade. Nach 3 oder 4 Tagen stellte ich daher die Vergleichung ein.

2) Den 12. 13. und 14. Floreal, wo die Temperatur der Luft nur 2,5 und 6 Grade über Null war, steckte ich das Thermometer Morgens 6 Uhr in den grünen Baum. In weniger als 5 Minuten hatte das Thermometer die Temperatur des Baums angenommen, und zeigte für 2 Grad der Luft 9, für 5 und 6 aber 10 Grad. Folglich verhielt sich die innere Wärme des Baums auf der niedrigsten Stufe wie 2 zu 9.

3) An einem andern Tage des Floreal, wo das Thermometer in freier Luft auf 26 Grad stand, zeigte es im Baume nur 16. Die innere Wärme der Gewächse scheint also mit der Temperatur der Luft nicht im Verhältnisse zu stehen, sondern hält vielmehr zwischen der höhern und niedern Temperatur der Luft das Mittel.

4) Diese Beobachtung bestätigt die vorhergehende. Den 12. und 21. Prairial, den 6. und 11. Messidor, den 3. 8. und 9. Fructidor, war des Mittags, wo die Temperatur der Luft weit höher stand, die des Baums niedriger, als am Morgen und Abend derselben Tage.

Ich habe beständig bemerkt, daß die Wärme des

Baums um so viel mehr betrug, als die Temperatur der Luft unter 14 Grad stand; zeigt aber die Luft über 14 Grad, so war die Temperatur des Baums unter 14. Das Hauptresultat aller dieser Erfahrungen binnen sechs Monaten bewies, daß die Wärme der Pflanzen nie unter 9 Graden, und nie über 19 war, während die Temperatur der Luft, in einem und demselben Monate, von 2 bis 26 wechselte.

Den Naturforschern wird diese Beobachtung nicht unwichtig seyn, denn sie beweist, daß das Pflanzenleben, sich in Rücksicht seiner innern thermometrischen Wärme, beinahe wie die thierische Organisation verhalte.

6) Nicht weniger wichtig ist die Bemerkung, daß die innere Wärm des Baums zu allen Tageszeiten und mehrere Tage hindurch, dieselbe bleibt, und daß, wenn sie sich ändert, dies nur sehr langsam geschieht, und nur wenig Grade beträgt, wenn gleich die Temperatur der Luft zuweilen, in weniger als 6 Stunden um 10 Grade abweicht.

Eine mit den physischen Gesetzen der Thiere genau übereinstimmende Beobachtung, die ich binnen sechs Monaten stets gemacht habe, ist, daß sobald die Temperatur der Luft über 14 Grad ist, die des Baums sich vermindert, und auf die mittlere von 10 Grad herabkömmt.

7) In Rücksicht des trocknen und feuchten Zustandes der Luft bieten sich dem Naturforscher noch viele schätzbare Beobachtungen dar.

Ich habe bemerkt, daß ein langer anhaltender

Regen die vegetabilische Wärme merklich vermindere. Den 7ten Thermidor des verwichenen Jahres hielt ein starker Regen 14 Stunden an: der Weingeist sank im Thermometer um 3 Grade, während er in freier Luft um 6 Grade fiel. Dasselbe habe ich bei sehr heiterm Wetter oft bemerkt.

8) Ich könnte noch mehr Beobachtungen der Art anführen, die alle das Gesagte bestätigen. Ich schließe diese Abhandlung mit der Bitte an die Naturforscher, die erste Arbeit zu vollenden, und ihren eigenthümlichen Nutzen näher zu bestimmen.

9) Kann der Landwirth vermittelst der Physik, seine einträglichsten und nützlichsten Bäume gegen äußere Kälte schützen, die das nöthige Gleichgewicht ihrer organischen Kräfte aufhebt? Ich glaube es. Ehe man aber Mittel dagegen anwendet, muß man wissen, wie weit die desorganisirenden Ursachen gehen können.

Zu dem Ende schlage ich anderen, wie mir selbst, vor, die angezeigten Versuche zu vervielfältigen, sie bei Bäumen von verschiedener Textur, Dicke und Höhe, anzustellen, das Thermometer in ungleicher Höhe, unten und in der Spitze des Baums, einzubringen; diesen Versuchen Orange- Granat- und andere Bäume zu unterwerfen; sogar einige derselben aufzuopfern, und sie dem strengsten Froste auszusetzen.

Die Temperatur der untern und höhern Theile eines Baumes würde anzeigen, ob darin zwischen den

dünnern und mittlern Zweigen ein Unterschied statt finde, und welche Theile des Baums gegen die äußere Kälte am empfindlichsten sind, und am leichtesten erfrieren. Zufolge dieser erlangten Kenntnisse würde man dann die Verwahrungsmittel gegen den Frost am sichersten und schnellsten anwenden können.

VII.

Beiträge zu den verschiedenen Wachsthumsperioden der Nadelholzstämme in Femmelwäldern, welche, nebst verschiedenen physiologischen Resultaten, zugleich das unwirthschaftliche der Planteur-Behandlung vor Augen stellen.

(Von Herrn Kammerassessor Karl Slevogt.)

I.

Am Knöcklein im Effelter Forstreviere, im Bambergischen Forstamte Steinwiese, giebt eine im Durchmesser 25 Zoll starke Weißtanne, bei einem 155jährigen Alter, folgende Wachsthumsperiode zu erkennen:

in den ersten 72 Jahren	ist sie	14 Zoll im Durchmesser stark geworden.
in den folg. 15 J.	hat sie nur	1 Zoll im Durchmesser aufgelegt, so wie sie
in d. nächsten 31 Jahren		3 Zoll im Durchschnitt zugenommen hat.
in den folg. 17 Jahren	aber	2 Zoll, und
in den letzten 20 Jahren		5 Zoll im Durchmesser stärker geworden ist.
Summa 155 Jahr		25 Zoll.

Vom 72sten bis zum 135sten Jahre ist das Wachsthum dieser Tanne sehr schlecht von statten gegangen, es beträgt in einem Zeitraume von 63 Jahren nur 6 Zoll; dagegen hat es in den letzten 20 Jahren sich am stärksten gezeigt, und zwar in einem Alter des Stammes, in welchem man forstwissenschaftlich insgemein annimmt, daß in solchen örtlichen Verhältnissen, als hier vorhanden sind, der jährliche Zuwachs der Tannen den Bodenzins nicht mehr vergüte. Da ich nur den abgesägten Wurzelstock dieses vom Windsturme umgebrochenen und kürzlich abgefahrnen Stammes untersuchen konnte, so war ich nicht im Stande zu ersehen, auf welche Art dieser Stamm bei dem Ausplänterm seiner nächsten Nachbarn, vielleicht empfindlich beschädigt, und auf lange Zeit zu einer ärmlichen Vegetation disponirt worden war.

2.

In der Nähe der sogenannten Klosentroß auf dem

Tschirner Forstreviere des schon bemerkten Forstamts Steinwiesen, zeigte eine 151 Jahre alte Tanne folgenden Wachsthums Prozeß:

in den ersten 40 J.	war sie 4 Zoll	im Durchmesser stark geworden.
in den folg. 32 J.	hatte sie 2 Zoll	im Durchschnitt
in d. nächsten 18 J.	4 Zoll	
in den folg. 33 J.	20 Zoll	
in d. Forts. v. 22 J.	9 Zoll	
in den letzten 6 J.	1 Zoll	aufgelegt.
im Ganzen in 151 Jahren	40 Zoll.	

Bei diesem Baume geht also das rasche Wachsthum bis gegen das 120ste Jahr, in welcher Zeit er bis zu 30 Zoll Diameterstärke erwachsen ist, ob er gleich im Laufe der ersten 72 Jahre unterm Drucke der Plänterwirthschaft, nur sehr langsam gegangen war. Auch sieht man hieraus, daß die Natur nur nach und nach zum raschen Wachsthume vorschreiten und weite Saftgänge bilden kann, wenn sie in der stärkern Wachsthumsperiode auf irgend eine Art daran gehindert worden ist. Bis ins 72ste Jahr hatte diese Tanne, wahrscheinlich unterm Drucke älterer Stämme gestanden, die dann ausgeplänterT worden waren, ohne sie zu beschädigen; nach erhaltener Lichtung war die Natur in die Umstände versetzt worden, zu einem raschen Wachsthume die nöthigen Voranstalten zu treffen die im Laufe der nächsten 18 Jahre bewirkt wurden, worauf in den folgenden 33 Jahren das kraftvolle Wachsthum eintrat, in welchen diese Tanne ihr forstwissenschaftliches Maximum erreichte.

3.

Auf dem Lichtenfelser Forstreviere zeigte in einem Waldrange, zwischen dem linken Ufer des Mains und der Chaussee, eine untersuchte 139 Jahr alte Weißtanne folgenden Vegetationsgang:

in den ersten 74 Jahren war sie 4 Z. im Durchmesser stark geworden.

in den folg. 25 J. betr. ihr Zuw. 5 Z. in der Diameterstärke, und

in den letzten 40 Jahren hatte sie 11 Z. aufgelegt; war also in

139 Jahren zu 20 Z. Durchschnittsstärke aufgewachsen.

Nicht weit davon stand ein abgeholzter Stock, der 21½ Zoll im Durchmesser stark war, und nur 75 Jahrringe enthielt. Hieraus ist offenbar, wie schlecht ein Forst durch Plänterwirthschaft benutzt wird, und wie sehr viel bei der Vegetation auf die Einwirkung der freien Luft und der wohlthätigen Sonnenstrahlen ankomme.

Dünne Scheiben von allen diesen und mehrern auffallenden Arten von Holzwuchs, habe ich meiner kleinen Naturaliensammlung einverleibt, um sie theils beim Unterricht zu gebrauchen, theils als Naturdokumente aufzubewahren. Uebrigens werde ich es mir angelegen seyn lassen, erweiterte Kenntnisse in der Naturkunde, so viel nach dem mir anvertrauten Pfunde möglich ist, befördern zu helfen, und werde vielleicht um so viel mehr im Stande seyn, aus den entlegen-

sten Winkeln der Wälder, in mehreren deutschen Provinzen, so wie aus der Schweitz und selbst aus Rußland, Beiträge von Neuigkeiten zu liefern, die einer Aufbewahrung nicht unwerth sein dürften, da jährlich mehrere junge Männer aus unserer Forstlehranstalt heraus, und in die Geschäfte treten, mitunter auch zuvor noch auf Forstreisen die Natur in den mannigfaltigsten Situationen kennen zu lernen Gelegenheit haben, die ich im scharfen und möglichst genauen Beobachten, so wie in einem lichtvollen deutlichen Vortrage alles Beobachteten vorzüglich zu befestigen mir angelegen seyn ließ. Seither blieb freilich viel in den finstern Dickichten der Wälder, so wie selbst auf ihren Lichtungen unbemerkt, weil der große Haufe der Forstmänner, der die mehrste Gelegenheit hat, die Natur täglich zu beobachten, weder die nöthigen Grundkenntnisse in der Naturkunde, noch Gefühl dafür hatte; nie im Walde war, um zu beobachten, oder auch, wie eben so oft der Fall war, die selbst ihm auffallenden neuen, oder doch wenigstens ungewöhnlichen Erscheinungen in der Natur mitzutheilen nicht verstand, weil Uebungen im Styl so wenig im Unterrichte der jungen Forstmänner lagen, als Anleitung zum guten und richtigen Beobachten unter die Talente der Lehrprincipale gerechnet werden konnte.

VIII.

Bemerkungen über das Treiben und Abfallen der Blätter, und die Merkmale, woran man wahrnimmt, wenn die Blätter in ihrer ganzen Kraft stehen, und für den wirthschaftlichen Gebrauch einzusammeln sind.

(Vom Herrn Professor Marelot in Paris.)

In Rücksicht der Entstehungsart der Blätter der Vegetabilien stimmen die Naturforscher ganz mit den Botanikern überein. Beide betrachten sie als eine Verlängerung der Rinde des Stammes oder Stengels, worauf sie wachsen ja sogar dessen, worauf ihre Aestchen als Pfropfreiser eingepflanzt sind. Ob die Blätter ohne oder mit einem Stiele an der Rinde sitzen, hat so wenig Einfluß als ihre Gestalt auf den Wachsthum, den größten Grad der Kraft die physischen Funktionen und das Welken und Abfallen derselben.

Der erste Zustand eines Blattes ist das, was man die Knospe oder Sprosse nennt. Ein sehr merk-

würdiger und noch nirgends ausgezeichneter Umstand ist der, daß alle Knospen zu der Zeit ihres ersten Hervorkeimens einen mehr oder weniger merkbaren Geruch haben, der der zweiten Rinde des Stammes der Pflanze zugehört, und diesem ähnlich ist, und der sich in dem Maaße verliert, als sich die Knospe verlängert und die Blätter verwandelt. Hätte man den Akt der Vegetation genau beobachtet und verfolgt, so würde man bemerkt haben, daß dieser flüchtige Geruch oder dieses Aroma, eben so wie der harzige Firniß, der die Knospe in ihrer Kindheit schützt, nur für die Empfänglichkeit unserer Organe, aber nicht wirklich, verschwindet. Dieses Aroma wird nur deswegen mit dem Wachsthume des Blatts weniger merklich, weil es sich nach und nach mehr verbreitet, und von dem Safte, als dem zur Vegetation wesentlichen Wasser der Pflanze überschwemmt, oder gleichsam ertränkt wird. Eben so wird auch der harzige Ueberzug der Pflanze wie ein Goldblättchen unter dem Hammer des Goldschlägers verdünnt, und über die ganze Oberfläche des Blatts ausgedehnt, um das Blatt gegen das Wasser undurchdringlich zu machen. Er wird ein überall integrirender Theil des Blattes, und versieht so für dessen Erhaltung einen unendlich wichtigen Dienst.

Alle Botaniker kennen die Hauptfunktionen der Blätter in Rücksicht der ganzen Pflanze. Sie wissen, daß sich in ihnen die einathmenden und ausdunstenden Organe befinden, und daß sie das Wasser zersetzen, indem sie den Wasserstoff desselben sich zueignen, und

im Tageslicht Sauerstoffgas, in der Dunkelheit der Nacht aber, kohlensaures Gas aushauchen. Diese verschiedene Ausdünstung der Blätter wird von Kräften chemischer Anziehungen bewirkt, von denen weiter zu reden hier nicht der Ort ist. Kaum sind die Blätter aus dem Zustande ihrer Kindheit herausgetreten, so erzeigen sie ihren Stämmen nicht geringere Dienste, als sie von ihnen empfangen haben, und man kann sagen, daß zwischen beiden ein beständiger Akt wechselseitiger Wohlthätigkeiten statt findet. Denn sobald die Blätter ihre organischen Fähigkeiten erlangt haben, dienen sie als Kanäle, um den Stämmen eine bestimmte Quantität des Wasserstoffs zu überliefern, den sie aus dem Wasser entwickelt haben, und welcher sich mit dem Kohlenstoffe der Pflanze verbindet. Aus der Verschiedenheit der Verhältnisse, worin dieses geschieht, wie auch durch den Zutritt von Sauerstoff, entsteht die Verschiedenheit des eigenthümlichen Safts der Pflanzen, und die geringere oder größere Festigkeit und Harzigkeit ihrer Stämme oder Stiele. Die Blätter erhalten vermittelst dieser Arbeit der Natur ebenfalls mehr Consistenz; ihre Farbe bekommt eine dunklere Schattirung, und ihre Aroma wird merkbarer. Die nun höhere Temperatur der Luft bewirkt, daß sie die überflüssigen Feuchtigkeiten ausdünsten, und daß nun ihre wesentlichsten Grundkräfte in einem mehr genäherten Zustande sich vereinigen oder concentriren. So kömmt dann der Augenblick ihrer vollesten Lebenskraft, der sich durch äußere Merkmale offenbaret, die wir nun kenntlich machen wollen.

Diese Zeichen sind sowohl bei den Pflanzen mit weichen und holzigen Stengeln, als auch bei den Bäumen und Sträuchern sehr merklich. Die ersten Blätter, die sich bei den Pflanzen mit weichen Stengeln aus der Wurzel erheben, sind bald breiter, bald schmäler, und beinahe immer von einer andern Gestalt, als die darauf folgenden. Sie dienen zu wirklichen Behältern des Saftes, der zum Wachsthume des Stengels beitragen muß; und heißen Wurzelblätter. Die zweiten Blätter, die sich nachher zeigen, nähern sich schon mehr der Gestalt derjenigen, die der Pflanze eigentlich zugehören, und die zu ihrer Reife kommen sollen; schmiegen sie sich an die Pflanze an, so kann man von dem Gedeihen derselben versichert seyn. Sind die dritten Blätter hervorgekommen und stark genug geworden, um sich selbst ernähren zu können, so bedürfen sie keines Beistandes mehr von denen, die zuerst hervorsproßten. Diese ersten, deren Feuchtigkeit vielmehr ein saftiges Produkt als ein eigentlicher Pflanzensaft ist, und nur einen gasartigen Geruch hat, welken, sobald die Pflanze zu gedeihen beginnt, schrumpfen zusammen, vertrocknen oder trennen sich vom Stamme oder Stengel, weil sie keine Nahrung mehr in sich nehmen, und alle Gemeinschaft mit dem Stengel aufhört.

In den Pflanzen, die zwei Jahre oder länger leben, sind die Phänomene der Vegetation zwar dieselben, aber darin merkwürdiger, daß sich die Arbeit der Natur in ihnen leichter verfolgen läßt. Die Blätter dieser Art Pflanzen bestreiten beinahe den ganzen Unter-

terhalt der Pflanze. Ihre Wurzeln sind holzig und können mit ihren Saftkanälen nur sehr wenig Feuchtigkeiten einziehen; die Stengel würden daher bald vertrocknen, wenn nicht die Natur in ihren Blättern eine unendliche Anzahl Saftbläschen oder Luftröhren angebracht hätte, durch welche die zum Wachsthume und zur Reife erforderliche Nahrung ihnen beständig von neuem zugeführt wird. Die Blätter, die sich zuerst zeigen, werden, wie bei den vorhergehenden Pflanzen durch das Aufsteigen der saftigen Flüssigkeit hervorgebracht, die durch die Wurzeln eingesogen wird, die Verwandlung dieser Flüssigkeit aber in den eigenthümlichen Saft geschieht nur durch die Functionen, welche die spätern Blätter verrichten. Die Wurzelblätter sind in der ganzen Länge des Stamms oder Stengels ausserordentlich zahlreich, und fallen wie bei den Pflanzen der ersten Art sehr zeitig ab, indeß die andern sich durch eine mehr vollendete Entwickelung vervollkommnen.

Die Blätter der Bäume folgen gänzlich denselben Gesetzen der Vegetation; die ersten welken schon ab, wenn die, die in der Folge entstehen, kaum noch den Zustand ihrer Kindheit erreicht haben.

Das entschiedene Gedeihen der Blätter der Vegetabilien kündigt sich also durch das Abfallen derer an, die der Wurzel am nächsten sind; durch die Stärke ihrer Farbe, die ein dunkleres Grün ist; durch ihre Neigung gegen den Stamm, und ihre mehr senkrechte als horizontale Lage; durch ihr dickfleischiges und ge-

drängtes Gewebe; und durch ihr merkbares und mehr gleichartiges Aroma.

Der Zeitpunkt ihrer Vollendung oder vollkommensten Kraft ist der, wenn sich die Blumen der Pflanzen zu entfalten anfangen. Diese zweite Epoche verkündigt eine neue Arbeit der Natur. Die Blätter fangen an abzunehmen; ihr Vegetationswasser verringert sich etwas, und sie treten in die zweite Periode ihres Daseins, die sie unmerklich zum Alter führt. In dem Augenblick des Beginnens der Blüthe sind die Functionen ihrer Vitalität erfüllt; sie ernähren sich nicht mehr durch Einsaugung der Feuchtigkeit; sie nehmen nicht mehr an Größe zu, und erhalten sich nur noch von dem, was sie zu ihrem Bestehen in sich angehäuft haben. Ihre Grundstoffe concentriren sich noch mehr, und sie sind nun in Rücksicht der Blumen die Behälter der eigenthümlichen und hinlänglich ausgearbeiteten Säfte, um diesen alles das zuzuführen, was zur Entwickelung der Zeugungs- oder Fruchtorgane erforderlich ist. Man begreift, daß zu einer so wichtigen Function es nöthig ist, daß die erste Arbeit der Natur nichts Unvollkommenes liefere. Der Akt der Vegetation ist dann vollendet, die Blätter und der Stamm oder der Stengel der Pflanze vertrocknen, indem sie den Blumen und nachher den Früchten alles das überliefern, was die Natur durch eine lange Arbeit sie hat zubereiten lassen, ihrem Zwecke getreu, der in allen organisirten Wesen die beständige Wiedererzeugung der Gattung ist.

So wie wir das Abfallen der Wurzelblätter nicht

der Abwesenheit des Wärmestoffs, sondern der Erschöpfung des eigentlichen Saftes dieser Blätter zu Gunsten des Stammes und der Blätter, die er treibt, zuzuschreiben haben: so müssen wir das Abfallen der andern Blätter der Pflanze in den Zeitpunkt versetzen, wenn zwischen ihnen und dem Stamm keine Gemeinschaft mehr durch Zuführung der Flüssigkeiten vermittelst der Gefäße statt findet. Ist die Befruchtung vollendet und die Frucht zu ihrer Reife gediehen, so fällt auch sie aus demselben Grunde ab, weil nämlich die Organe der Safteinziehung sich verstopfen und unthätig werden. Die Blätter die noch auf dem Baume sich befinden, nachdem die Befruchtung vollendet ist, lassen nun die Säfte entweichen, welche sie bisher in dem Zustande des Grünseins erhielten; sie entfärben sich, werden gelb oder roth, wie das Weinlaub, und diese neue Färbung ist wahrscheinlich einer wahren Zersetzung des blausauren Eisens zuzuschreiben, das in den Zustand des gelb oder roth oxidirten Eisens gebracht wird (?). Sie müssen nachher abfallen, wenn sie gänzlich oxidirt sind. Wenn der eigenthümliche Saft der Blätter mehr harzigt als wäßrigt ist, so werden sie an dem Stamme hängen bleiben, weil ein jedes Vegetabile nur ganz unmerklich seinen eigenthümlichen Saft verliert, bei diesen Pflanzen die innere Temperatur höher als in wässrigen ist, und solche Blätter für das Wasser viel undurchdringlicher sind. Endlich bemerkt man noch, daß die Blätter der Pflanzen, die weder Blüthen noch Früchte tragen, eine viel längere lebhafte Dauer haben, als die Pflanzen, welche

überhaupt, oder doch wenigstens die, welche sehr große Blüthen und Früchte hervorbringen.

Man sieht hieraus, daß das Blättertreiben der Pflanzen eine einfache Operation der Natur ist, die sich alle Jahre nothwendig erneuert; die Pflanze mag nun ihre Blätter abgelegt haben oder nicht.

Die ersten Blätter, die aus den Pflanzen hervorkommen, haben noch nicht die Kräfte und Eigenschaften, welche die nachfolgenden erhalten.

Die Zeit der Reife der Blätter ist die, wenn sie in ihrer vollesten Kraft sich befinden. Man muß indessen nicht die Reife der Blätter mit der der ganzen Pflanze verwechseln. Die letztere ist reif, wenn ihre Frucht zur Wiedererzeugung ihrer Gattung tauglich ist; die Blätter besitzen hingegen alle ihre eigenthümlichen Eigenschaften, wenn die volle Blüthe der Pflanze beginnt. Dies ist also die Zeit, wo man die Blätter zum officinellen und wirthschaftlichen Gebrauch einsammeln muß. Wenn die Eigenthümer der Flachs- und Hanffelder und die Anbauer der Futterkräuter recht ihren Vortheil verständen, so würden sie nicht dann erst die Pflanzen ausgraben oder abmähen, wenn sie schon blühen oder gar schon Früchte tragen; sie würden es thun, wenn die Blüthe eben erst aufbrechen will. Denn alsdann geben die Stengel der spinnbaren Pflanzen feinere Fäden, und die Futterkräuter sind dann viel zarter, wohlriechender und nahrhafter für die Thiere. Die Anbauer können dann überdies noch auf ein zwei bis dreimaliges Nachbauen sich Hofnung machen.

Endlich tritt der Abfall der Blätter von selbst ein. Ihr vegetabilisches Leben folgt denselben Gesetzen, die das Thierreich beherrschen. Sie trennen sich von den Stämmen durch die Vertrocknung, die durch ihre Erschöpfung oder durch ihre vollkommene Oxidirung bewirkt wird. Der Frost kann ihre Trennung vom Stamme beschleunigen; aber dies ist nur eine hinzukommende und zufällige, nicht aber eine nothwendige Wirkung desselben, weil es Blätter giebt, die der physischen Kraft der Kälte widerstehn. Der Einfluß des Frostes auf die Pflanzen muß, wegen des verschiedenen Grades ihrer Temperatur und wegen der verschiedenen Natur ihrer zusammengesetzten Grundstoffe, sehr verschieden ausfallen.

IX.

Versuche

über den Einfluß des Lichts auf einige Phänomene der Vegetation.

(Von Herrn Decandolle in Paris.)

Diese Versuche wurden im naturhistorischen Museum angestellt, und zwar in der freien Luft, und zugleich in zwei Kellern, die keine andere Oefnungen als die Thür hatten. Der eine Keller wurde mit einem kleinen Ofen gehitzt, so daß die Temperatur in einiger Entfernung vom Ofen nahe über der Erde 20°, ganz in der Nähe des Ofens aber 25 bis 30°, und auf ihm selbst 37° R. betrug. Der andere Keller war 9 Fuß hoch und 16 Quadratfuß groß, und wurde von 6 Lampen à la quinque, die 5 Fuß über dem Boden an den Wänden befestigt waren, erleuchtet. Die Pflanzen wurden entweder auf dem Boden, oder auf ein 4 Fuß hohes Tischchen gesetzt, und erhielten nur eine Wärme von 15 bis 16°. Der Rauch der Lampe und die durch sie erwärmte Luft zog durch das Gewölbe der

Treppe hinaus, während durch dasselbe ein Strom äußere Luft in den Keller hineinsank. Nach des Grafen Rumfords Methode schätzte man das Licht dieser Lampen dem Lichte von 54 gewöhnlichen Wachslichtern gleich.

I.

Einfluß des künstlichen Lichts auf das Aufkeimen der Pflanzen und ihre grüne Farbe *).

Am 23sten Juli 1800 säete ich in diesem Keller in ein Gefäß, Kresse (Lepidium sativum) und zündete den 25sten die Lampen an. Die Saamenkörner gingen in kurzer Zeit auf, und die Blätter der jungen Pflanzen waren grün; ihr Grün war jedoch um etwas weniges schwächer, als das der Pflanzen, die aus demselben, zu gleicher Zeit gesäeten Saamen in der freien Luft aufgekeimt waren.

Den 26sten Juli säete ich in zwei Gefäßen, weißen Senf (Sinapis) und in zwei andere Leinknoten, (Myagrum sativum). Eines von jeden dieser Gefäße setzte ich in die freie Luft, das andere in den erleuchteten Keller. In diesem erhoben sich die jungen Pflanzen schon gegen Mittag des andern Tages, sie fuhren fort zu wachsen, und ihre Blätter und Stengel waren grün. Die der freien Luft ausgesetzten Saamenkörner keim-

*) Es ist bekannt, daß die Pflanzen, die im Sonnenlichte aufwachsen, eine grüne, die im Schatten stehen, aber eine graue oder silberweiße Farbe haben.

ten 10 bis 12 Stunden später auf und die Pflanzen wuchsen viel langsamer. Wahrscheinlich rührt dieses daher, weil auf die letzteren keine so gleich stark anhaltende Wärme wirkte, wie auf die erstern.

2.

Einfluß des künstlichen Lichtes auf die Sauerstoffgas-Entbindung der Pflanzen.

Das Sonnenlicht färbt nicht bloß die Pflanzen, sondern entwickelt zugleich aus ihnen ein Gas, das reicher an Sauerstoff, als die atmosphärische Luft ist. Um zu sehen, wie sich in dieser Hinsicht das künstliche Licht verhält, wurden am 25sten Juli des Abends um 8 Uhr Blätter der gefleckten Gurke (Cucumis punctata) und des barbarischen Jasmins (Lycium barbarum) in mit Wasser gefüllten und umgestürzten Gläsern der Wirkung des erwähnten Lampenlichts ausgesetzt. Morgens um 8 Uhr des andern Tages war noch keine Gasentwickelung zu verspüren, die doch im Sonnenlichte schon in einer halben Stunde vor sich geht.

Da diese Pflanzen vielleicht schon am Tage das Gas konnten ausgehaucht haben, und erst der Ruhe der Nacht bedurften, um wieder welches erzeugen zu können; so brachte ich den Tag darauf zwei dieser Pflanzen auf dieselbe Art schon des Morgens ins Lampenlicht. Diese fingen ebenfalls wie die ersten, erst nach Verlauf von 24 Stunden an Gasblasen zu geben. Das Gas enthielt nur 0,02 Sauerstoffgas; das übrige war Stickgas und kohlensaures Gas.

Aeste und Blätter der mittlern Steinlinde (Phyllirea media), des baumartigen Hauslauchs, (Sempervivum arboreum) und der Osterlucey Aristolochia Sipho) gaben sogar nach 24 Stunden kein Gas von sich.

Diese Versuche beweisen, daß dieses außerordentliche helle Lampenlicht doch nicht stark genug war, die Sauerstoffgas-Entbindung bewirken zu können, wiewohl es hinreichte, die Pflanzen grün zu färben.

3.

Einfluß des Lichts und der Wärme auf das Saugungsgeschäft der Wurzeln und Zweige verschiedener kraut- und holzartiger Pflanzen.

Aus den Versuchen, die ich hierüber anstellte, die mir aber selbst nicht genügen, und die ich daher noch wiederholen will, schien hervorzugehen, daß das Licht die Bewegung des Saftes in den Pflanzen, welche im Herbst ihre Blätter verlieren, beschleunigt, auf die aber, welche das ganze Jahr hindurch Blätter behalten, keine merkliche Wirkung äußert.

4.

Einfluß des Lichts auf die Erscheinungen des Wachens und Schlafens der Pflanzen.

Man weiß, daß viele Blumen sich ziemlich regelmäßig zu gewissen Stunden schließen und aufthun, und daß diese Stunden nicht für alle dieselben sind.

Einige, (die Diurnes) öffnen und schließen sich zu bestimmten Stunden mehrere Tage hindurch; andere, (die éphémères) öffnen sich nur einmal, einige des Nachts, andere am Tage, und fallen nach dem Schließen ab, oder welken.

Im Dunkeln blüheten die Blumen verschiedener Cistusarten, welche des Morgens sich öffnen und des Nachmittags abfallen, mehrere Tage hindurch; die Blumenblätter der rauhen Cistrose, (Cistus villosus) fielen zwar ab, doch erst am Abend; die von der weißen Cistrose, (Cistus albidus) dauerten zwei Tage; die von der apenninischen Cistrose, (Cistus apenninus) $2\frac{1}{2}$ Tage; und die Blumenkronen verschiedener andern Cistusarten schlossen sich sogar, ohne abzufallen, was niemals im Freien geschieht.

Von den Oenotheren, oder Nachtkerzen, deren Blumen gegen 8 Uhr des Abends aufblühen und in der Regel nach Sonnenaufgang des andern Tages verwelken, wurden drei Arten, die Oenothera tetraptera, suaveoleus und anomala, eben in dem Augenblicke, als ihre Blumen sich öffneten, dem Lampenlichte ausgesetzt und darin zwei Nächte und zwei Tage stehen gelassen. Die Blume der ersten Pflanze welkte sehr schnell; den Tag darauf gab sie neue Blumen, welche die ganze Nacht offen blieben. Die Blume der zweiten dauerte 48 Stunden, und gegen 8 Uhr des Abends am andern Tage, blüheten zwei neue auf, die sich erst nach 24 Stunden schlossen. Die Blumen der dritten welkten wie gewöhnlich am Morgen des andern Tages, und sie blühte nicht wieder.

Die Erscheinungen, welche die Nachtviolen (Belles de nuit) darboten, waren regelmäßiger und gleichförmiger. Die Blumen, die dem anhaltenden Lampenlichte ausgesetzt blieben, öffneten sich etwas eher, und schlossen sich auch etwas später als gewöhnlich. Um zu erfahren, ob sich die Stunden ihres Schlafens nicht gänzlich verändern ließen, zündete ich drei auf einanderfolgende Tage hindurch die Lampen um 8 Uhr des Abends an, und löschte sie des Morgens um 6 Uhr aus. Den ersten Tag blüheten die Nachtviolen des Abends, wie gewöhnlich auf, die beiden andern Tage aber öffneten sich ihre Blumen beständig am Morgen und schlossen sich erst am Abend, und zwar in demselben Augenblicke, als die Lampen angezündet wurden.

Die Blumen der doldenförmigen Vogelmilch, (Ornithogalum umbellatum) die sich, wie bekannt, alle Tage gegen 11 Uhr des Morgens öffnen und um 3 Uhr Nachmittags schließen, schlossen sich beinahe sogleich, als man sie ins Dunkel brachte, und öffnete sich, wenn sie wieder in das Sonnenlicht kamen. Dieser Versuch ist mehrmals mit verschiedenen Exemplaren wiederholt worden, und gab immer dasselbe Resultat.

Die Blumen der purpurrothen Winde (Convolvulus purpureus) blühen um 10 Uhr des Abends auf, und schließen sich gegen 11 Uhr des Mittags. In dem durch Lampen erleuchteten Keller öffneten sie sich am ersten Tage zur gewöhnlichen Stunde und schlossen sich nach 7 Uhr des Morgens. Den andern Tag waren sie schon um 6 Uhr des Abends auf und um Mitternacht zu. Auf die Blume der Ackerwinde, (Convol-

vulus arvensis) und der spanischen Winde (Conv. cneorum) äußerte aber das künstliche Licht keine merkliche Wirkung.

Die Blumen der Silene oder des Leimkrautes, und zwar der angenehmen Silene (Silene amoena) und der sericea, welche in der Nacht offen und am Tage geschlossen sind, öffneten sich beim Lampenlichte des Abends, und schlossen sich nicht wieder, so lange sie diesem Lichte ausgesetzt blieben, selbst nicht am Tage. Die staudige Winde (Silene fruticosa), betrug sich dagegen hier genau wie im Freien.

Verschiedene Arten anderer Blumen haben weder im erleuchteten, noch im geheitzten dunkeln Keller sich gleich bleibende Erscheinungen gegeben. Nur die Seestrands Chamille (Anthemis maritima), die ihre Blumen des Nachts geschlossen hält, behielt sie im Lampenlichte beständig offen.

5.

Aehnliche Versuche stellte ich auch mit den Blättern der Pflanzen an, von denen die meisten, wie bekannt, ihre Lage am Morgen und am Abend verändern. Soviel sich indeß aus den erhaltenen Resultaten schließen läßt, scheint es nicht, daß diese Erscheinung von der Wirkung des Lichts herrühre. Der fleischrothe und senkrechte Sauerklee (Oxalis incarnata und stricta), öffneten und schlossen im erleuchteten und im geheitzten Keller ihre Blätter stets zu denselben Stunden, wie im Freien; trotz aller möglichen Versuche konnte man es nicht dahin bringen, die Stunden ihres

Schlafens und Wachens zu verändern. Eben so fuhr die Sinnpflanze (Mimosa leucocephala) 3 Nächte hindurch beim Lampenlicht, auf 3 Tage hindurch im Dunkel fort, ihre Blätter stets am Tage zu öffnen und des Nachts zu schließen, jedoch minder vollkommen als in der freien Luft. Die Mimosa pudica gab bei diesen Versuchen sehr abweichende und sonderbare Erscheinungen. Den 25sten Juli Abends um 8 Uhr wurden zwei geschlossene Pflanzen in den erleuchteten Keller gesetzt: ihre Blätter öffneten sich um zwei Uhr des Morgens, $1\frac{1}{2}$ Stunde früher als die, welche sich im Treibbeete und im Gewächshause befanden, und schlossen sich um 3 Uhr Nachmittags. Den andern Tag öffneten sich ihre Blätter um Mitternacht, und schlossen sich um 2 Uhr Nachmittags. Man wiederholte diese Versuche mit andern Exemplaren und erhielt immer dieselben Erscheinungen, und alle diese Mimosen hatten ihre Reizbarkeit behalten. Bei dieser Mimose gelang es mir auch, die Stunden ihres Wachens dadurch zu verändern, daß ich den Keller des Tages dunkel ließ und des Nachts erleuchtete. Unmerklich änderten die beiden Pflanzen, mit denen ich den Versuch anstellte, die Stunde ihres Schlafes, und den dritten Tag öffneten sie sich des Abends, und schlossen sich am Morgen. Wie sie in die freie Luft gebracht wurden, beobachteten sie bald wieder ihre gewöhnlichen Zeiten.

Verschiedene andere Stücke dieser Mimose wurden auch in den nicht erleuchteten, aber zu 20 bis 37° geheitzten Keller gesetzt. Sie öffneten erst des Morgens ihre Blätter, und zwar viel später als sonst. Die

Blätter des Stockes, der auf dem Ofen stand und eine Hitze von 37° erhielt, öffneten sich erst um 7 Uhr des Morgens, schlossen sich aber um 1 Uhr Nachmittags, und waren nicht mehr reizbar. Als dieser Stock ins Gewächshaus gebracht war, erholte er sich wieder und nahm nach und nach die gewönlichen Zeiten des Wachens und Schlafens wieder an.

Daß die Wärme nicht die unmittelbare Ursach des wachenden Zustandes der Mimosen ist, geht schon daraus hervor, daß sich im Sommer ihre Blätter schon um halb 6 Uhr des Abends schließen, wo die Wärme doch noch sehr stark ist, und sich um 3 Uhr des Morgens öffnen, wenn die Luft am frischesten ist, und daß auch die Blätter der Stöcke, die in freier Luft stehen, und die im Gewächshause sich befinden, sich zu denselben Stunden öffnen und schließen. Merkwürdig ist es, daß sich die Blätter des Süßklees (Hedysarum gyrans) zu allen Stunden der Nacht, wie am Tage bewegen.

Die gewöhnlichen mechanischen Erklärungen dieser sonderbaren Erscheinungen scheinen mir auf keine Art genügend zu seyn. Ich glaube vielmehr, daß jene Erscheinungen von der Organisation und selbst von dem Leben dieser Pflanzen, und einer eigenen Art von Reizbarkeit abhängen.

6.

Aehnliche Versuche habe ich auch über den Einfluß des Lichts auf diejenigen Gefäße der Pflanzen angestellt, die Hedwig lymphatische Gefäße (Vasa lympha-

tica cuticulae), ich aber, weil ihre Funktion noch allzu ungewiß ist, nach ihrer Form und Lage, Rindenporen nennen will. Sie finden sich hauptsächlich auf den Rinden der Blätter. Zieht man diese Rinde vom Blatte ab, und befreiet sie vom Parenchyme, so sieht man unter dem Mikroscope das fibröse Netz, welches die Epidermis bildet, und 3 oder 4 sehr zarte Fibern, die aus dem Netze entspringen, und in einer kleinen einförmigen Fläche sich endigen, in deren Mitte sich eine mehr oder weniger länglichte, offene oder verschlossene Pore befindet. Bekanntlich besteht der Blattstiel aus Fibern, welche, indem sie sich zertheilen, die Blattscheibe bilden; die letzten Verästelungen dieser Fibern endigen sich gerade bei den Poren, wie das z. B. die Blätter des gedüpfelten Dickblattes (Crassula punctata) beweisen, deren Oberflächen mit runden, mit bloßem Auge sichtbaren Punkten übersäet sind. Ziehet man die Rinde ab, so sieht man, daß jeder dieser Punkte von einem Bündel von Fibern gebildet wird, die sich hier endigen, nachdem sie das Zellgewebe durchgegangen sind, und unter dem Mikroscope entdeckt man hier einen Haufen von Poren, während man auf dem übrigen Theile der Oberfläche wenige oder gar keine entdeckt. Bei sehr fibrösen Blättern, z. B. denen, der Camellia japonica oder des buchsblätterförmigen Celastrus (Celastrus buxifalius), habe ich auf einer Fläche von 2 Quadratmillimetres 60 Poren, hingegen bei sehr fleischigen Blättern, die nur sehr wenige Fibern haben, auf demselben Raume nur 5 bis 8 solcher Poren gezählt. Nie finden sich die Poren auf den Adern

der Blätter, wo dagegen die Haare stehen. Auch sind die Rindenporen auf den Blättern in weit größerer Menge, als an andern Theilen der Pflanzen vorhanden. Bei den Baumblättern finden sie sich gewöhnlich nur auf der obern Fläche, bei den Blättern der Kräuter aber auf beiden Flächen. Doch leidet dieses mehrere Ausnahmen.

Nur die weichen und blätterartigen Pflanzenstengel z. B. der Kürbisse und Gräser, und die Stengel der blätterlosen Pflanzen, z. B. des Roßschwanzes, (Ephedra) und der stapelischen Pflanze, (Stapelia), haben Poren; die Stengel der Flachsseide, (Cuscuta) dagegen keine. Ich habe bemerkt, daß diese sonderbare Pflanze weder in der Sonne noch des Nachts unter Wasser Sauerstoffgas gab. Haben die Stengel Poren, so sitzen sie immer in den Furchen und die Haare beständig auf deren Rücken. An den Wurzeln und Schuppen der Zwiebeln bemerkt man keine Poren; die Afterblätter und Nebenblätter aber sind damit, wie die ordentlichen Blätter, versehen, die bloß häutigen, und die, welche bald abfallen, ausgenommen. Die fleischigten Früchte sind ohne Poren, dagegen finden sich die Poren auf verschiedenen nicht fleischigten Fruchthüllen und auf den größten Theilen der Fruchthüllen solcher Pflanzen, die nur ein Saamenblatt haben. Man bemerkt sie nicht auf dem Saamenhäutchen; aber auf allen Saamenblättchen, nur nicht auf den fleischigten, z. B. der Bohne, Wicken, Erbsen u. s. w. — Den Pflanzen ohne Saamenlappen, nämlich den Champignons, Byssus, Meergräsern, Stein und Lebermoosen

fehlen die Rindenporen gänzlich. Ich habe aber bemerkt, daß alle diese Pflanzen auch keine Rinde und vielleicht selbst keine Epidermis haben, daher die Champignons so schnell faulen und die Meergräser und Lebermoose so leicht von Flüssigkeit durchdrungen werden, was bei den vollkommneren Pflanzen nicht geschieht. Alle Pflanzen, die einen oder zwei Saamenlappen haben, sind auch mit einer Rinde versehen. Die Rinde der Moose hat aber keine Poren; die Rinde der Farrenkräuter hat dergleichen, aber nur auf der untern Fläche der Blätter.

Ich schließe daher aus vielen Beobachtungen, daß die Rindenporen sich nur an den Pflanzentheilen befinden, welche der freien Luft und dem Lichte ausgesetzt sind. So findet man sie nie an den Theilen der Grashalme, die mit den Blattscheiden bedeckt sind, auch nicht auf der innern Fläche dieser Scheiden; ferner nicht auf der innern Fläche der Kelchschuppen der zusammengesetzten, und mehrerer anderen Blumen. Pflanzen, die ganz unter Wasser wachsen besitzen diese Poren ganz und gar nicht; die Theile der Wasserpflanzen, welche aus dem Wasser hervorragen, sind dagegen mit ihnen besäet, indeß die unter dem Wasser befindlichen Theile keine Poren haben. So auch bei den auf dem Wasser schwimmenden Blättern. Alle Pflanzen, denen diese Poren fehlen, wenn sie im Wasser leben, haben dergleichen, wenn sie in der freien Luft wachsen, und umgekehrt. Im Garten aufgewachsene Krausemünze, die auf jeder untern Fläche eines Blatts 1800 Poren hat, erhält, wenn man sie einige

Zeit im Wasser stehen läßt, auf den im Wasser entstandenen neuen Trieben und Blättern keine Poren. — Auf den übertriebenen Pflanzen finden sich die Poren ebenfalls nicht. Man zählt auf jeder Fläche der Saamenblätter des weißen Senfs und der Kresse, wenn sie im Freien aufgewachsen waren, 250 Poren; auf Pflanzenexemplaren derselben Arten, die im Dunkeln aufgezogen waren, keine einzige; und auf denen, welche in dem mit sechs Argandschen Lampen erleuchteten Keller aufwuchsen, auf jeder Fläche der Saamenblätter nur 150 Poren. — Eben so findet man sie auch nicht auf den Theilen der Zwiebelblätter, die von der Erde bedeckt sind, aber wohl auf denen, die über sie hervorragen.

Die Rindenporen dienen weder zur Hervorbringung des grünen Staubes, mit dem die Blätter gewisser Pflanzen bedeckt sind, denn viele fleischigen Früchte und Pflanzen, die keine oder nur wenige Poren haben, sind mit diesem Staube versehen, indeß er anderen porenreichen fehlt; noch zur bemerkbaren Transspiration, weil diese nicht bei allen Pflanzen, welche Poren haben, statt findet, und unter andern auch die Wurzeln, wie Brugmann bemerkt hat, ausdünsten, obschon sie keine Poren besitzen; noch endlich zur Entbindung des Sauerstoffgases, da solches nicht nur viele Blätter, die nur auf einer Fläche Poren haben, auf beiden, sondern selbst Fruchthüllen, Moosarten und Wasserpflanzen, die gar keine Poren haben, liefern. Dagegen glaube ich, daß sie erstens die Organe der

unmerklichen Ausdünstungen sind, welche allen Erdpflanzen gemein ist; die auch alle Poren haben, indeß sie bei den unter Wasser lebenden Pflanzen, die keine Poren haben, unwahrscheinlich sey, sich auch in ihrer Stärke nach der Menge der Poren zu richten scheinen; und daß sie zweitens in gewissen Fällen zur Einsaugung der die Pflanzen umgebenden Feuchtigkeit dienen; wie denn nach bekannten Erfahrungen einige fleischige Pflanzen, die in freier Luft hängen, dennoch Saft bekommen und wachsen.

X.

Ueber die erdigen Bestandtheile der Gewächse.

Von Herrn J. C. C. Schrader, Apotheker in Berlin.

Mit einer Vorerinnerung von Herrn A. F. Gehlen in Berlin.

Die Akademie der Wissenschaften zu Berlin hatte wiederholt die Preisfrage aufgegeben: „Von welcher Art sind die erdigen Bestandtheile, welche man durch Hülfe der chemischen Zergliederung in den verschiedenen inländischen Getreidearten findet? Treten diese in solche so ein, wie man sie darin findet, oder werden sie durch die Lebenskraft, und durch die Wirkung der Organe der Vegetation erzeugt?"

Herr Schrader gewann den höchsten Preis, und seine Schrift wurde im Jahre 1800 von der Akademie herausgegeben. Man wird es nicht am unrechten Orte finden, wenn ich hier das wesentliche davon ausziehe, da nachfolgende interessante Abhandlung als eine Fortsetzung jener anzusehen ist, und die erstere

nicht so bekannt geworden zu seyn scheint, oder wenigstens nicht so geachtet worden ist, als es der Gegenstand derselben verdient. Wenigstens muß man dies daraus schließen, daß seitdem fast gar nicht weiter von letzterm die Rede gewesen ist, ungeachtet er zu denen gehört, die das vielseitigste Interesse gewähren, dessen ausgedehntere Entwickelung uns im Verstehen der Natur weiter bringen würde, und ungeachtet die dazu nöthigen Versuche gar nicht so große Zurüstungen erfordern, daß nicht manche in Verhältnissen seyn sollten, sie anstellen zu können. Aber leider die meisten lieben es mehr, abgerissene Untersuchungen anzustellen, zu welchen zufällige Umstände sie veranlassen, als, wenn gleich sie in einer dazu günstigen Lage sind, nach einem überdachten Plan denselben Gegenstand (zwar mit dem Uebrigen verkettet, aber mit Beziehung des Allen auf das Eine) zu verfolgen, und dadurch zu großen Resultaten zu gelangen.

Den ersten Theil der obigen Frage beantwortete Herr Schrader durch die Zerlegung der Körner des Weitzens (Triticum hybernum L.), des Roggens (Secale cereale L.), der Gerste (Hordeum vulgare L.), des Hafers (Avena sativa L.) und der Vergleichung wegen auch des Roggenstrohs, die er durch Einäscherung und nachherige Scheidung der verschiedenen Bestandtheile der Asche bewirkte. So erhielt er aus 2 Pfund:

Weitzen : Roggen : Gerste : Hafer : Roggenstroh.

Kieselerde

$13\frac{9}{100}$ Gr.: $15\frac{6}{100}$: $66\frac{7}{100}$: $144\frac{2}{100}$: 152

Kalkerde (in kohlensaurem Zustande).

$12\frac{6}{100}$: $13\frac{4}{100}$: $24\frac{8}{100}$: $33\frac{15}{100}$: $46\frac{9}{100}$

Talkerde (in kohlensaurem Zustande).

$13\frac{4}{100}$: $14\frac{2}{100}$: $25\frac{3}{100}$: $33\frac{9}{100}$: $28\frac{2}{100}$

Thonerde

$\frac{6}{100}$: $1\frac{4}{100}$: $4\frac{2}{100}$: $4\frac{5}{100}$: $3\frac{2}{100}$

Manganesoxyd

5 : $3\frac{2}{100}$: $6\frac{7}{100}$: $6\frac{10}{100}$: $6\frac{8}{100}$

Eisen (als Berliner Blau)

$2\frac{15}{100}$: $\frac{9}{100}$: $3\frac{8}{100}$: $4\frac{5}{100}$: $2\frac{4}{100}$.

Bei diesen Analysen waren mancherlei Schwierigkeiten zu überwinden, da es hier darauf ankam, jede Hinzukunft fremder erdiger Theile zu vermeiden. Zum Verkohlen bediente sich Herr Schrader hessischer Tiegel mit dem besten Erfolg und gänzlicher Sicherheit, da die verkohlten Körner die Oberfläche des Tiegels nicht angreifen. Gänzlich untauglich aber waren sie zur Einäscherung; indem die Theilchen der Asche zum Theil mit der Masse des Tiegels zusammenfließen, wodurch man entweder Verlust oder Zuwachs vom Tiegel hat. Metallene Gefäße, z. B. von Eisen oder Kupfer, sind zwar etwas besser anwendbar, indem man diese Metalle, entweder nicht in der zu untersuchenden Asche findet, oder die darin befindliche Menge durch Gegenversuche bestimmt heben kann: indessen macht die Ausscheidung des hinzugekommenen Metalls oft viel Aufwand von Zeit und Arbeit erforderlich,

wie Herr Schrader bei Anwendung eines kupfernen Gefäßes erfuhr. Beim Gebrauch eines versilberten kupfernen Gefäßes fand er die Asche fast mit allem dem Silber verunreinigt, womit das Kupfer bedeckt gewesen war. Zuletzt fand er eine geräumige Porcellainschale am besten, die er erst mit Drath beflechten ließ, und dann mit einem Beschlag aus Thon, Sand und ein wenig Bleioxyd versahe, wodurch sie einen hohen Grad von Dauerhaftigkeit und Brauchbarkeit erhielt. Die innere Fläche der Porzellainschale, (die während der Operation so bedeckt gehalten wurde, daß zwar die Luft Zutritt hatte, aber keine Flugasche hineinfallen konnte) war nach der Arbeit des Einäscherns so wenig angegriffen, daß die dadurch entstandene Verunreinigung der Asche für nichts zu rechnen ist. Bei Versuchen, wo nicht mit so großen Mengen zu arbeiten ist, könnte man sich freilich der Tiegel aus Silber und Platin bedienen. — Daß man bei der Untersuchung der Asche, mit ganz reinen, besonders erdefreien Reagentien arbeiten müsse, bedarf keiner Erinnerung.

Um den zweiten Theil der Frage beantworten zu können, wählte Herr Schrader den Weg, die erwähnten Getreidearten in einem Mittel wachsen zu lassen, welches von allem Erdegehalt entblößt war, da dann die nachherige Untersuchung der aufgewachsenen Halme das Vorhandensein von Erden, so wie die relative Menge und die Beschaffenheit derselben, vergleichen gegen die in gewöhnlicher Erde gewachsenen, auffinden ließ. Es wurden mehrere Körper zu diesem

Behuf versucht, nämlich zu einem Boden zu dienen, worin die Saamen keimen und wachsen könnten: manche konnten nicht füglich angewandt werden, weil sie Erden enthielten, z. B. Glas, Sand, Spathe und andere Steinarten. Auch das reinste Glas zeigte bei der Untersuchung noch Kalkerde. Wollte man einwenden, daß das Wasser solche Substanzen nicht auflöse, so ist in Betracht zu ziehen, daß hiebei die Vegetation mitwirken könnte, worüber man gar nichts wüßte. Aus demselben Grunde waren auch gar keine organische Substanzen anzuwenden, als Moos, Schwamm, Papier u. s. w. weil diese auch erdige Theile enthalten, die, wenn jene Substanzen während der Vegetation verweseten, in die Pflanzen übergeführt werden könnten. In reinen Erden, welche sonst durch vergleichende Versuche befriedigende Resultate hätten geben können, hatten die Pflanzen keinen guten Fortgang, sondern sie starben bald ab, wie sich bei Versuchen mit Thonerde, Talkerde und kohlensaurem Kalk zeigte. Unter vielen andern Körpern, welche versucht wurden, zeigt sich das weiße Spießglanzoxyd, der Graphit und das Zinkoxyd am besten. Der Graphit gab aber, selbst nach der sorgfältigsten Reinigung mit Säuren, durch Zersetzung mit Salpeter, immer noch etwas Kalkerde, und von dem andern ging Herr Schrader wieder ab, weil er in dem sublimirten Schwefel oder den sogenannten Schwefelblumen ein leichter zu habendes und wohlfeileres Mittel fand, welches auch in anderer Hinsicht allen Forderungen entsprach, indem durch Säuren keine Erden und Metalle darin zu finden waren, und er einen

Standort für die Gewächse abgab. Nach dem Auswaschen mit destillirtem Wasser wurde darin, in gläsernen und porcellainenen Gefäßen, vorzüglich Roggen, der bei andern Versuchen das beste Wachsthum gezeigt hatte, auch etwas Gerste und Hafer gesäet. Die Gefäße wurden, in einem schon an sich sehr vor Staube gesicherten Garten, in einen mit Glasfenstern bedeckten Kasten, der etwas gelüftet werden konnte, gestellt, um sie ganz dagegen zu schützen, und zum Begießen wurde destillirtes Wasser angewandt, welches mit Kohlensäure gesättigt worden, und das die Vegetation sehr beförderte.

Außerdem wurde auch in ein Paar mit Baumwolle gefüllte Töpfe Roggen gesäet, womit indessen nur der durch den in Schwefel gewachsenen geführte Beweis unterstützt werden sollte, da man hier den oben erwähnten Einwurf hätte machen können. Indessen war die Baumwolle nach Beendigung des Wachsthums wenig beschädigt, und gesetzt auch, alle die Erde, welche die vielleicht zersetzte Baumwolle enthalten hatte, wäre durch die Vegetation aufgenommen, so war sie doch nicht hinreichend, so viel Halme, als in den Töpfen enthalten waren, zu bilden.

Die vorläufigen Versuche hatten die zuletzt im Schwefel angestellten verzögert, und die Halme mußten daher bis in den spätesten Herbst wachsen. Bis dahin waren sie zum Theil 12 bis 14 Zoll hoch gewachsen, und mehrere derselben, von allen drei obigen Getreidearten, hatten deutliche, jedoch kurze Aehren angesetzt, deren mit ihren Grannen versehene Spelzen die

Blüthentheile kenntlich entwickelt enthielten. Die Wurzeln waren hier weder aus den Gefäßen heraus, noch über die Oberfläche des Schwefels, die kaum etwas durch unvermeidliche staubige Unreinigkeiten von ihrem reinen Ansehen verloren hatte, gekommen, und hatten also keine Gelegenheit gehabt, irgend woher Erden aufzunehmen.

Daß das Wachsthum der erwähnten Getreidearten im Schwefel, mit dem eben derselben, in gewöhnlichem guten Boden gesäeten, nicht in Vergleich gestellt werden konnte, davon wird niemand den Grund in dem Mangel an erdigen Theilen suchen wollen; denn, wie schon oben erinnert, wachsen die Körner in mehrern reinen Erden, sowohl einzelnen als mehrern zusammen vermengten bei weitem nicht so gut, sondern sterben vielmehr bald ganz ab. Man muß ihn vielmehr in dem Mangel des Düngers suchen, der hier, als erdige Theile enthaltend, nicht angewandt werden konnte, und welchen durch andere zersetzbare, fäulnißfähige Dinge, die gar keine oder nur wenig, der Menge nach, dann zu berechnende Erde enthalten, zu ersetzen, vielerlei Versuche mißlangen, z. B. mit Zucker, Weingeist, Blut, fettem Oel, verfaultem Holz, weil diese Körper entweder sich gar nicht zu Dünger eigneten, oder nicht den gehörigen Grad von Zersetzbarkeit besaßen.

Es waren 28 Halme Roggen und 12 Halme Gerste gewachsen, die, um Verunreinung mit Schwefel zu vermeiden, mit Zurücklassung der zarten Wurzeln aufgenommen wurden. Sie wogen getrocknet 108

Gran, die in einem silbernen Tiegel verkohlt, und dann mit Salpeter verbrannt wurden. Dadurch wurden $2\frac{1}{10}$ Gran erdiger Bestandtheile erhalten, 28 Roggen- und 12 Gerstenkörner auf dieselbe Art verbrannt, gaben davon $\frac{5}{10}$ Gran; und 108 Gran Roggenstroh, mit Salpeter verbrannt, gaben 2 Gran Erde.

Die im Schwefel gewachsenen Halme gaben also eben so viel erdige Bestandtheile, als die im gewöhnlichem Erdreiche gewachsenen bei gleichem Gewicht. Sie waren auch, wie die Untersuchung zeigte, quantitativ dieselben, wie die aus gewöhnlichen. Diese Erden konnten sie nun als solche, nicht aus dem Boden, worin sie gezogen waren, aufgenommen haben, denn dieser enthielt keine. Selbst jene $\frac{5}{10}$ Gran, welche die 40 Körner lieferten, können nicht einmal in Anschlag gebracht werden, denn, wie die obigen Analysen der Asche des Weitzens, Roggens, der Gerste und des Hafers zeigen, so ist die Quantität der erdigen Theile desto größer, je mehr die spelzigen Theile des Samens betragen. Diese letztern aber werden, wenigstens sogleich nicht zerstört, und gehen nicht in das Wachsthum der neuen Pflanzen ein, sondern bloß der mehlige Theil, der beim Anfange der Vegetation durch Mitwirkung des Wassers in einen Milchsaft umgeändert wird, und es kann demnach nur der höchst geringe Theil Erde in Betracht kommen, der in diesem mehligen Theil enthalten ist.

Herr Schrader bemerkt, bei Gelegenheit, wo er die verschiedenen Wege würdigt, welche die chemische Kunst zur gänzlichen Auflösung der Pflanzen darbietet:

daß wohl Niemand vermuthen möchte, daß die durch das Verbrennen und Einäschern hervorgehenden erdigen Bestandtheile Produkte der Operation wären. Aber gerade dies wird, wenigstens in Hinsicht einiger, von Naturforschern angenommen. Gegen die Möglichkeit davon läßt sich auch nicht das Geringste einwenden. Denn so wie, nach Herrn Schraders eigener Annahme, diese Erden durch einen organisch-chemischen Prozeß erzeugt wurden: eben so gut können sie auch in einem bloß chemischen hervorgebracht werden. Die wirkenden Kräfte sind in beiden dieselben, nur daß sie in dem ersten durch einander gegenseitig bestimmt und beschränkt, und zu einem System, (dessen Prinzip nur die schaffende Natur kennt und ewig allein nur kennen wird) verknüpft sind, indem letztere hingegen frei, in ihrer ganzen Extensität wirken. Daß wir die Erden nicht zerlegen können, daß sie im Feuer unzerstörbar sind, ist, wie Herr Schrader meint, kein Beweis dagegen; denn sie sind ja das Resultat des vollendeten chemischen Zerlegungsprocesses und Ausdruck der auf verschiedenen Stufen fixirten überwiegenden Attractivkraft, und es ist deshalb wenig Hoffnung, daß wir auf dem Wege der Analysis etwas ausrichten werden. Wir müssen daher den Weg der Synthesis weiter verfolgen, und auf diesem zu ihrer Kenntniß zu gelangen suchen. Es wäre deshalb zu wünschen, daß man in der Folge auch auf andere Art, z. B. durch Fäulniß, durch Säuren die gänzliche Auflösung der Gewächse in vergleichenden Versuchen unternehmen möchte; wenn gleich man bei der ersten zuletzt doch auch noch andere Mittel

zu Hülfe nehmen müßte. Dann würde sich ausmitteln lassen, welche in den obigen Versuchen erhaltene Erden Produkt der Vegetation und Edukt des chemischen Zergliederungsprocesses, und welches Produkte des letztern sind. Herr Schrader meint, daß diese Erzeugung eben so gut auf einem langwierigen nassen Wege statt finden könnte. Dies thut uns eben Noth zu wissen, und ob es geschehe, darüber würden wir wahrscheinlich durch solche vergleichende, auf möglichst abweichenden Wegen angestellte, Zerlegungsprocesse belehrt werden. Denn da die wirkenden Kräfte gewiß nicht in allen auf gleiche Weise thätig sind; so werden dadurch abweichende Verhältnisse entstehen, die auch in den Produkten des chemischen Prozesses wenigstens quantitative Abweichungen bewirken werden (den Beweis führt z. B. das Kali); wogegen Produkte eines andern vollendeten (des organisch-) chemischen Prozesses, der obigen Ansicht zu Folge als Edukte überall unverändert hervorgehen müssen.

G.

Abhandlung des Herrn Schrader.

Auf meine Abhandlung über die erdigen Bestandtheile der Getreidearten (vergleiche Archiv 1ster Band, S. 85 — 97) in Folge der Preisfrage der Akademie der Wissenschaften zu Berlin, wurde ich von letzterer aufgefordert, meine Versuche über diesen Gegenstand zu wiederholen. Da es hier vorzüglich darauf ankam, mit größern Mengen zu arbeiten, um den daraus zu ziehenden Resultaten mehr Sicherheit zu geben, so

mußte ich einen andern Weg zu dieser Arbeit einschlagen. Nach mehrern Versuchen, welche ich hier übergehe, habe ich einen gewählt, welcher wahrscheinlich am leichtesten zum Ziele führt, und leichter anzustellen ist.

32 Unzen *) Roggen, so viel als möglich von allen fremdartigen Körnern und Unreinigkeiten gesäubert theilte ich in zwei Hälften. Die eine verwahrte ich zu einem vergleichenden Zerlegungsproceß; die andere verbreitete ich in zwei stark glasurten irdenen, oder auch in Schalen von Berliner Sanitätsgeschirr, so, daß sie einige Linien hoch den Boden bedeckten. Sie wurden dann mit destillirtem Wasser, welches mit Kohlensäure reichlich angeschwängt war, benetzt, und die Gefäße durch umher angebrachte Papierwände, und oben mit einer Glastafel so bedeckt, daß kein Staub hineinfallen und doch die freie Luft eines Gartens Zugang haben konnte. Der Roggen schwoll bald auf, und vegetirte sehr gut, besonders wenn ich sehr oft und immer nur wenig benetzte, so daß nie im Gefäße eine laufende Flüssigkeit bemerkt wurde. Die mehrsten Körner gelangten zum Wachsthum, und erreichten im Durchschnitt eine Höhe von 6 bis 10 Zoll. Alsdann fingen sie an, ihre Farbe zu verlieren und abzusterben. Der ganze Inhalt der Gefäße wurde jetzt sorgfältig herausgenommen und getrocknet; er wog darauf 6 Unzen und 1 Drachme. Diese wurden nun verkohlt, und die Kohle wog eine Unze und sechs Drachmen **).

*) Eine Unze ist so viel als 2 Loth.

**) Eine Drachme ist so viel als ein Quentchen.

H.

Es scheint wohl, daß hier die Vegetation aufhört, sobald der Inhalt der Körner verzehrt ist, welcher als die erste Nahrung angesehen werden kann, wodurch sich die Pflanze so weit ausbildet, daß sie durch ihre Organe die Nahrung, welche ihr der mit in Zersetzung begriffenen organischen Körpern angefüllte Boden, verbunden mit der Luft, der Wärme und dem Lichte, in den uns bekannten unzerlegten Stoffen, die uns die Analyse der Pflanzen kennen lehrt, darbietet, aufnehmen kann. Das destillirte kohlensaure Wasser, mit dem achten Theil flüssiger oxydirter Salzsäure versetzt, beschleunigt zwar das Wachsthum, allein die Halme wachsen dennoch nicht weiter, als oben angegeben ist.

Die Kohle dieser vegetirten Substanzen mußte dann eingeäschert werden; ich hatte mich aber durch vergleichende Versuche überzeugt, daß auch selbst ein Porzellaingefäß der Asche etwas Kieselerde und auch Thonerde mittheilen kann, und wählte daher ein Gefäß von gegossenem Eisen. Das Resultat meiner Versuche wird zeigen, daß die Asche hiedurch nicht mit Eisen verunreinigt wird, und sollte es auch geschehen können, so würde doch das Resultat, in Rücksicht der Erden, sicher seyn, und man kann durch einen vergleichenden Versuch in einem Porzellaingefäße die wahre Menge des Metalls entdecken. Das Gefäß war bei der Einäscherung mit einem durch ein Paar irdene Stäbe unterstützten Deckel so bedeckt, daß keine aufsteigende Asche einfallen, die Luft aber doch Zugang ha-

ben konnte. Die erhaltene Asche wog 2 Drachmen 2 Scrupel und 5 Gran *).

Die Asche wurde in Hinsicht auf ihre erdigen Bestandtheile zerlegt, und ich werde das Resultat mit andern Versuchen zur Vergleichung nachher tabellarisch anzeigen. Um nicht nöthig zu haben, das Einzelne der Zerlegung bei jedem Versuche anzuführen, will ich der Kürze wegen hier den Weg ein für allemal anzeigen.

1. Ich menge die Asche mit einem Achttheil Salpeter, und mit dem doppelten Gewicht von kaustischem Natrum, trage alles in einen Silbertiegel, und lasse es in glühenden Fluß kommen. Darauf wird die Masse aufgeweicht und filtrirt. Das Filtrat erhält die etwanige Kieselerde und vielleicht etwas Kalkerde, welche man abscheiden muß.

2. Der Rückstand im Filtro wird mit Salpetersäure aufgelöst, und die saure Auflösung alsdann mit krystallisirtem, vollkommen kohlensauren Natrum oder Kali niedergeschlagen und ausgesüßt.

3. Der Niederschlag wird wieder in Salpetersäure aufgelöst, und alsdann mit kleesaurem Kali versetzt, um die zum Theil mit Phosphorsäure verbundene Kalkerde abzuscheiden, die nun auf bekannte Art

*) Anmerkung. Ein Scrupel ist der dritte Theil eines Quentchens oder 20 Gran. Ein Gran ist der 60ste Theil eines Quentchens, oder der 240ste Theil eines Lothes.

von der Kleesäure abgesondert, und als kohlensaure Kalkerde dargestellt wird.

4. Die Flüssigkeit von 2, woraus der phosphorsaure Kalk gefällt worden, nebst der von 3, woraus das kleesaure Kali kleesauren Kalk abgeschieden hat, verbunden mit dem Aussüßwasser, werden noch mit Kali versetzt, und dann zu wiederholtenmalen gekocht, bis sich durch neues Kochen kein Niederschlag weiter absondert, der (wie ich aus anderweitigen Analysen der Roggenasche wußte) aus Talkerde, Eisen und Braunstein besteht, nach dem Aussüßen in Schwefelsäure aufgelöst, zur Trockne abgeraucht, und scharf und anhaltend durchgeglühet wird. Nach der Aufweichung mit Wasser löst sich die schwefelsaure Talkerde auf, und die Metalloxyde bleiben im Filtro.

Durch das einmalige gelinde Schmelzen der Asche mit kaustischem Natrum würde man vielleicht nicht sicher seyn, alle Kieselerde, und die etwanige Thonerde abgeschieden zu haben; beide müßten sich aber nachher finden lassen. Ich habe daher bei mehreren Versuchen den ganzen noch feuchten Niederschlag, welcher durch das kohlensaure Kali erhalten war, mit hinreichender Aetzlauge gekocht, und mich dadurch überzeugt, daß weder Kieselerde noch Thonerde darin enthalten war. Kieselerde, welche beim Schmelzen der Einwirkung des kaustischen Natrums entgangen, bleibt auch zurück, wenn die Säure den übrigen Satz auflöst, und kann durch kochende Aetzlauge weggenommen werden. Auf diese Weise habe ich nachher ebenfalls die zweyte zurückgelassene Hälfte Roggen zerlegt, und zu mehrerer

Vergleichung noch andere 16 Unzen Roggen in Porzellain eingeäschert.

Ich will die Resultate dieser drei Versuche zu leichterer Uebersicht hier neben einander stellen:

1 Pfund Roggen, in Porzellain eingeäschert, gab:

kohlensaure Kalkerde	7 Gr.
kohlensaure Talkerde	$9\frac{8}{10}$
Manganes und Eisenoxyd	$7\frac{2}{10}$
Kieselerde	$1\frac{2}{10}$
	$25\frac{2}{10}$ Gr.

1 Pfund Roggen, in Eisen geäschert, gab:

kohlensaure Kalkerde	$7\frac{7}{10}$ Gr.
kohlensaure Talkerde	$11\frac{17}{20}$
Manganes- und Eisenoxyd	6
Kieselerde	$\frac{15}{20}$
	$26\frac{3}{10}$ Gr.

1 Pfund des vegetirten Roggens, in Eisen eingeäschert, gab:

kohlensaure Kalkerde	$13\frac{2}{10}$ Gr.
kohlensaure Talkerde	$17\frac{6}{20}$
Manganes und Eisenoxyd	$9\frac{3}{10}$
Kieselerde	$3\frac{7}{20}$
	$45\frac{3}{20}$ Gr.

Sechszehn Unzen Roggen wogen verkohlt 3 Unzen und 92 Gran, und eingeäschert 2 Drachmen. Das vegetirte Haufwerk von 16 Unzen Roggen, welches getrocknet 6 Unzen und 1 Drachme wog, gab an Kohle 1 Unze und 6 Drachmen. Die Asche davon wog 2 Drachmen 2 Scrupel und 5 Gran.

Daß das Haufwerk des vegetirten Roggens von 16 Unzen nur 6 Unzen und 1 Drachme wog, beweiset, daß bei der Vegetation Bestandtheile der Körner in Gasform entweichen müssen. Nimmt man auch noch gegen 4 Unzen Wasser an, welche ein Pfund Roggen enthalten könnte, so bleibt doch noch immer ein großer Verlust übrig.

Im mehligen Theile des Roggens, so wie in dem des Weitzens kann ich nach wiederholten Einäscherungen in eisernen Gefäßen gar keine Kieselerde annehmen. Die $\frac{15}{20}$ Gran, welche ich erhielt, sind entweder in den Saamenhäuten gewesen, oder sie sind durch eine Verunreinigung von einigen Sandkörnern hergekommen, welche durch die beste Reinigung oft nicht davon zu bringen sind. Viel kann die Verunreinigung durch einige Sandkörner nicht betragen, wie auch schon die geringe Menge von $\frac{15}{20}$ Gran beweiset, da bekanntlich der Quarz, ohne fein gepulvert zu seyn, durch ein gelindes Glühen mit Aetzkali nur wenig angegriffen wird. Nur in dem faserigen Theile der Vegetabilien kann diese Erde, als zur Struktur der Organe gehörig, gesucht werden, und daher finden sie sich auch, sobald nur Halme entstanden sind.

In diesen Versuchen war also bei der Asche des vegetirten Roggens ein ansehnlicher Ueberschuß, welcher dadurch noch merklicher wird, daß die Roggenasche mehr phosphorsauren Kalk (also weniger bloß erdige Theile) enthält, welcher bei der Vegetation entsetzt wird. Die Asche des vegetirten Roggens enthält, wie mir vergleichende Versuche zeigten, desselben weniger.

Indessen ist, wie ich durch einen Versuch fand, das gewöhnliche Roggenstroh nicht ganz davon entblößt.

Wichtiger aber ist das Resultat, in Rücksicht des erdigen Gehalts dieser Aschen. Es beweiset, daß hier offenbar Erde hinzugekommen war. Nirgends aber findet man hier eine sonst geglaubte Quelle dieses Ueberschusses; man kann ihn von keinem Pflanzenboden ableiten, und muß ihn in den Operationen der Natur bei der Vegetation selbst suchen. Was hieraus nun in Rücksicht der Bildung der Erden und Metalle bei der Vegetation für andere Gewächse zu schließen, überlasse ich den Naturforschern, welche Lust haben, diese oder ähnliche Versuche nachzumachen. Arbeitet man mit vegetirten Körnern, welche in keinem Boden gewachsen sind, der Erde enthält, so muß dies immer die sichersten Resultate geben. Wenn meine Muße es erlaubt, so werde ich versuchen, auch andere Vegetabilien auf diese Art vegetiren zu lassen. Mit Kreßsaamen habe ich schon einen Versuch gemacht. 4 Unzen Kreßsaamen geben in Eisen eingeäschert, 2 Drachmen und 38 Gran Asche und 4 Unzen desselben Saamens, welche ich mit kohlensaurem destillirten Wasser vegetiren ließ, gaben 2 Drachmen und 55 Gran, also einen Ueberschuß, der bei einer so kleinen Menge schon ansehnlich ist.

Saussüre d. j. (Archiv 1r Band. S. 453 ꝛc.) hat interessante hierher gehörige Beobachtungen bekannt gemacht. Er untersuchte Gewächse, die auf den Gipfeln von Alpengebirgen, die aus bloßem Granit und kieselfreiem Kalk bestanden, und die Bedingungen

zu seinen Untersuchungen größtentheils zu erfüllen schienen, gewachsen waren. Er verglich die Bestandtheile des Bodens mit den Bestandtheilen der Asche der darauf gewachsenen Pflanzen, als Fichten, dem Lerchenbaum, dem Heidelbeerstrauch und Wachholder; doch stellte er seine Einäscherungen im irdenen Schmelztiegel an. Nach vielen interessanten Untersuchungen, die sich auf die Vergleichung der Bestandtheile der Pflanzen, sowohl in ihrer Qualität als Quantität, nach Verschiedenheit des Bodens, auf welchem sie gewachsen waren, und die Veränderungen, welche die Pflanzen in der Beschaffenheit des Bodens selbst bewirken, beziehen, folgert er zuletzt, daß einige Bestandtheile der Pflanzenasche vom Boden ganz unabhängig sind, als z. B. der kohlensaure Kalk und andere (wie er sich ausdrückt) bloß zufällige Bestandtheile, wie der Kiesel. Diese, setzt er hinzu, würden den Pflanzen höchst wahrscheinlich aus der Atmosphäre mitgetheilt, wogegen sie die vom Boden abhängigen durch die Wurzeln anziehen sollen. So merkwürdig wie es ist, daß Gewächse von einem fast gänzlich kalklosen Boden (denn er enthielt noch nicht 2 Procent Kalkerde) fast eben soviel Kalkerde enthielten, als Pflanzen, die auf einen Boden gewachsen, der über 24 Procent enthielt; eben so merkwürdig ist es auch, daß er in einer Fichtenasche von einem kieselhaltigen Boden 13 Procent, und in einer Fichtenasche von einem Boden, der kieselfrei war, gar keine Kieselerde erhielt. Die Kieselerde schien ihm daher eine Ausnahme zu machen, und als ein zufälliger Bestandtheil anzusehen zu seyn. Noch ist bei

diesen Versuchen merkwürdig, daß der Pflanzenboden, worin die Pflanzen gewachsen, durch dieselben so verändert wird, daß darin Erden zu finden, welche weder vorher in demselben zu finden, noch auch nachher in den Pflanzen enthalten waren.

Was aber der Verfasser mit den zufälligen Bestandtheilen meint, welche durch die Atmosphäre hinzu gekommen, ist mir nicht deutlich geworden. Sind sie unter Mitwirkung der Atmosphäre gebildet, so sind es ja Erden, die durch die Vegetation entstanden, und aus chemischen Elementarstoffen, welche die Atmosphäre enthält, zusammengesetzt sind, und es ist nicht einzusehen, warum sie zufällig seyn sollen. Nimmt er die Erden als solche, in der Atmosphäre befindlich an, so kann man wieder den Zufall nicht begreifen, wodurch einerlei Pflanzen aus derselben Atmosphäre einmal gewisse Bestandtheile aufgeführt werden.

Uebrigens stimmen diese Versuche sowohl als die von Lampadius angestellten mit den meinigen darin überein, daß sich Erden in Pflanzen finden können, welche nicht im Boden waren.

Ehe man aber untersuchte, ob die Erden durch die Vegetation gebildet oder aus dem Boden aufgenommen wurden, wäre vielleicht eine noch näher gelegene Frage auszumachen gewesen, nähmlich: ob die Erden als zufällige, zum Bau der Pflanzen nicht gehörige Bestandtheile, oder als solche anzusehen sind, die wesentlich zu ihrer Structur gehören. Das letztere müßte allerdings der Fall seyn, wenn sie durch die Vegetation selbst erzeugt würden; es könnte aber auch

statt finden, wenn sie aus dem Boden aufgenommen würden. Die Pflanzen würden in diesem Fall nur dann gut gedeihen, wenn der Boden diejenigen Erdarten enthielte, die sie ihrer Natur nach bedürfen. Dies ist die Meinung Rückerts und anderer, welche aus den in der Pflanzenasche aufgefundenen Erden, verglichen gegen die in verschiedenen Bodenarten befindlichen, die Tauglichkeit der letztern zur Kultur dieser Pflanzen beurtheilen, und die Mittel, sie im entgegengesetzten Fall dazu fähig zu machen, in dem Ersatz, der in irgend einer Art des Bodens fehlenden Erdarten findet. Es giebt aber auch andere, welche die Erden in den Pflanzen als ganz zufällig ansehen, welche mechanisch aus dem Boden in sie übergeführt würden und nach Verschiedenheit des Bodens, den Pflanzen unbeschadet, verschieden seyn könnten. Nur kürzlich las ich in einem ganz neuem Werke: „Die Erden sind zufällige Bestandtheile, die von der Verschiedenheit des Bodens herrühren, und vom Wasser mit aufgenommen werden." Wiederholte Versuche mit einer und derselben Pflanzenart, welche in verschiedenen Gegenden, auf möglichst verschiedenem Boden gewachsen, würden hier durch Vergleichung am sichersten entscheiden, so wie auch das Resultat vieler, genauer, wie sonst geschehen, in Rücksicht ihrer Erden untersuchten Pflanzenaschen, hierüber viel Licht verbreiten würden.

Nach meinen häufigen Versuchen mit den verschiedenen Kornarten, und nach einem andern noch nachher anzuführenden Versuche muß ich schließen, daß die

die Erden nichts weniger als zufällige, sondern als beständige Bestandtheile der Pflanzen, welche zu ihrem Baue wesentlich gehören, anzusehen sind, und daß daher jede Pflanze ihre eigenthümliche Erdarten enthält.

Angenommen aber, sie wären zufällige Bestandtheile, so ist nur eine Quelle, woraus sie abzuleiten sind, und das ist der Boden, denn, ob bei dem Einäschern nicht Erden entstehen können, wäre zwar auch eine Frage, allein nach dem, was wir jetzt darüber wissen, ist eine solche Annahme nicht zu machen. Das ein Beitritt der Erden von außen her, durch zufällige mechanische Verunreinigung, nicht hierher zu ziehen sey, habe ich schon oben bemerkt.

Sehr annehmlich ist freilich die Idee (und daher ist sie auch so leicht entstanden) daß das Wasser, welches oft Erden aufgelöst enthält, dieselben mit in die Pflanzen einführe. Allein, welche Erden enthält denn das Wasser, welches die Dammerde befeuchtet, aufgelöst? vielleicht gar keine. Denn daß auf der ganzen Erde sich ein, oder ein paarmal unter besondern Umständen, ein Geringes an Kieselerde darin gefunden hat, sagt für die Auflösung derselben, so wie für die Auflösung der Thonerde im Wasser, welche wir durch die Kunst nicht bewirken können, nicht viel. Reiner Kalk und Baryt, welche sich im Wasser auflösen, finden sich in der Natur nicht, und würden auch den Pflanzen, aller Erfahrung nach, nicht zuträglich seyn. Es wäre also nur die im Wasser aufgelöste Kohlensäure ein Mittel, einige, nämlich die Kalkerde, Talk-

erde und Baryterde im Boden aufzulösen. Dies kann nicht abgeleugnet werden; allein wo ist denn bewiesen, daß in der gewöhnlichen Dammerde kohlensaures Wasser ist und daß es unzersetzt bleibt, um diese Erden aufzulösen. Und geschähe dies auch wirklich, so ist doch noch weniger ein Beweis vorhanden, daß nun auch diese aufgelöste Erden in die Pflanzengefäße übergehen; vielmehr widerspricht diesem der Begriff, den man sich von der Operation der Ernährung bei organischen Körpern machen muß, gar sehr.

Die Pflanze ist ein organisches Geschöpf, mit einer ihrem Wesen nach uns unbekannten Lebenskraft versehen, wodurch sie sich an das Thier anschließt. Das Thier genießt eine sehr zusammengesetzte Nahrung, und zwar immer eine Nahrung, die durch die Vegetation für dasselbe erst zubereitet ist. Die Vegetation scheint sich daher auch von der Animalisation dadurch zu unterscheiden, daß erstere die sogenannten einfachen Stoffe zu Substanzen bildet, welche für das Thier ernährungsfähig sind, und daß sich die Pflanzen nur von chemisch-einfachen Stoffen nähren, wenn das Thier nur durch zusammengesetzte Stoffe genährt werden kann. Dieser Unterschied würde nicht einmal ganz aufhören, wenn man auch den Magen des Thiers mit dem Pflanzenboden parallel stellen wollte. Dennoch aber gehen die genossenen Substanzen im Thiere nicht so in die Mischung desselben ein, wie sie genossen werden, sondern sie werden erst zerlegt und verändert, und die abgesonderten Gefäße nehmen nichts auf, als das, was sie aufzunehmen bestimmt oder geschickt sind. Wir

nehmen zwar an, daß Phosphor oder dessen Säure, daß Salpeterstoff und Kalkerde ꝛc. so wie sie in den Nahrungsmitteln enthalten waren, als chemisch-einfache Stoffe aufgenommen, und durch das Blut der Körpermasse des Thiers mitgetheilt werden. Allein ist dies auch entschieden, ist es von allen entschieden z. B. vom Phosphor und von der Kalkerde? Vom Eisen ist es noch ganz vorzüglich problematisch, und ich darf die darüber bekannten Versuche und Meinungen der Physiologen hier wohl nicht erst anführen.

Da nun die Pflanze ebenfalls ein mit Lebenskraft begabter Körper, wie das Thier ist, wie kann man sie als eine hydraulische Maschine ansehen, worin mechanische Operationen statt finden, so wie wir dieselben außer dem lebenden organischen Körper kennen. Sollten die Pflanzengefäße rohe zusammengesetzte Nahrungsmittel z. B. ein erdhaltiges Wasser, oder Erden durch Kohlensäure im Wasser aufgelöst, aufnehmen, ohne sie vorher abzusondern und zuzubereiten, wie das Thier, da die Pflanze nicht einmal wie das Thier von zusammengesetzten Mitteln zu leben bestimmt ist?

Nach dieser Ansicht wird es sehr schwer, die Idee zu fassen, die Erden könnten als zufällige Bestandtheile oder als Verunreinigungen, oder überhaupt vom Pflanzenboden mit übergeführt werden. Es wäre alsdann eben so erlaubt anzunehmen, daß diese zufällig in einen lebenden organischen Körper mit übergeführten Erden, sobald sie Verunreinigungen sind, wieder ausgeführt werden könnten. Denn die Pflanzenphy-

siologen haben ja schon Absonderungswerkzeuge an den Pflanzen, besonders an den Wurzeln entdeckt.

Wäre aber auch in Wasser aufgelöste Erde ein bestimmtes Nahrungsmittel der Pflanzen, welche ihre Organe aufnehmen könnten, und welche zu ihrem Bau wesentlich gehörten: so hätte die Natur wenig gethan, ihnen dieses Nahrungsmittel immer zuzusichern, denn, wie schon erwähnt ist, wo ist immer kohlensaures Wasser im Pflanzenboden, welches die in ihm auflöslichen Erden den Pflanzen zuführen könnte? Für alle andere Stoffe, die zu ihrer Nahrung dienen, ist aber immer gesorgt: wo Pflanzen wachsen, findet sich nach ihren Bedürfnissen Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Salpeterstoff, Licht und Wärme, theils in der Luft, theils in der Dammerde, welche während der Anfeuchtung in einer immerwährenden Zersetzung begriffen ist, und in welcher die Vegetation vielleicht die letzte Stufe der Zersetzung ausgelebter organischer Körper bewirkt, welche Gährung, Fäulniß und Verwesung, nicht bewirken können, um alle Elementarstoffe in neue Zusammensetzungen einzuführen. Dieser in Fäulniß begriffene Boden selbst giebt vielmehr ein Mittel ab, die Erden, welche in kohlensaurem Wasser aufgelöst seyn möchten, wieder auszuscheiden, da sich aus den im Boden befindlichen Stoffen leicht Ammonium bildet, welches die Kohlensäure wieder annimmt.

Ob es zwar gleich erlaubt ist, so zu argumentiren, so kann man doch keine andere als hypothetische Folgerungen daraus ziehen, welche nur einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit haben können. Mehr aber als

alles hypothetische Raisonnement müssen Versuche entscheiden; und hier ist einer, der wenigstens beweist, daß Erde, in Wasser aufgelöst, im Pflanzenboden enthalten seyn könne, und doch nicht während des Wachsthums aufgenommon werde. Ich säete Roggen in ein mit gewöhnlicher Gartenerde gefülltes Gefäß, und begoß denselben, während der Zeit des Wachsthums, reichlich mit kohlensaurem destillirten Wasser, worin so viel Baryt, als es aufnehmen wollte, aufgelöst enthalten war. Ich brauchte hierbei die Vorsicht, jedesmal durch einen aufgesetzten Trichter das Wasser der Erde mitzutheilen, da mich die Erfahrung gelehrt hatte, daß ein gewöhnliches Begießen, wodurch die Halme selbst mit diesem Wasser oft benetzt wurden, die Oberfläche derselben mit Baryt verunreinigt hatte. Nachdem die Halme lange genug vegetirt hatten, und beinahe zur Blüthe gekommen waren, schnitt ich sie ab, und äscherte sie in einem Silbertiegel ein. Die Asche wurde darauf, nach meiner angezeigten Behandlung, bis zum Niederschlag aller erdigen und metallischen Bestandtheile gebracht, und dieser Niederschlag wieder in Salpetersäure aufgelöst. Die Auflösung wurde alsdann mit schwefelsaurem Kali geprüft, wodurch aber auch keine Spur von Baryt angezeigt wurde. Hier war also der Pflanzenboden reichlicher mit einer im Wasser aufgelösten Erde versehen, als man es wohl in dem gewöhnlichen Pflanzenboden vermuthen kann, der der Natur überlassen ist; die Wurzeln der Roggenhalme hatten aber nichts davon aufgenommen. Diese Erfahrung stimmt

demnach ganz mit der obigen hypothetischen Ansicht überein.

Ich komme nun noch einmal auf die angeführte Abhandlung des Herrn Saussüre zurück, um einen Versuch anzuzeigen, den dieselbe veranlaßte. Nach seiner Angabe enthielt die Fichtenasche von einem kieselhaltigen Boden 13½ Procent Kieselerde, und eine Fichtenasche von einem kieselfreien Boden gar keine Kieselerde. Dieses war sehr auffallend, und veranlaßte auch den Verfasser, die Kieselerde im Gegensatz der Kalk- und Talkerde, für zufällig und als von außen hinzugekommen anzusehen.

Ich wünschte daher zu wissen, was unser Fichtenholz wohl an Erden enthalten möchte, von welchem man doch wohl annehmen kann, daß es auf einem kieselhaltigen Boden gewachsen ist, und zerlegte daher zu zweien Malen 32 Loth dieses Holzes zu verschiedener Zeit, um wo möglich mit verschiedenem Holze zu arbeiten.

Das Holz war das reinste und harzloseste, was sich im Innern desselben finden ließ. Aus beiden Versuchen ergab sich, daß dieses Fichtenholz keine Spur von Kieselerde enthielt. Die aufgefundenen erdigen und metallischen Bestandtheile waren:

kohlensaure Kalkerde	11 Gran
kohlensaure Talkerde	3 —
Braunsteinoxyd	2⅓ —
Eisenoxyd	1½ —

Wenn also, wie sich hier zu ergeben scheint, die Fichten in ihrem reinen Holze gar keine Kieselerde ent-

halten, so läßt sich aus dem kleinen Gehalt an Kieselerde, den eine Sorte Fichten in dem Saussüreschen Versuche hatte, nichts sicheres folgern, da er überhaupt mit einem irdenen Schmelztiegel arbeitet; und die wenige Kieselerde könnte von diesem, oder auch durch äußere Verunreinigung der Fichten hinzugekommen seyn.

Beiläufig gesagt: einzig und allein die oberflächliche Ansicht dieses Gegenstandes, die Beobachtung, daß der Boden, worin gewöhnlich Pflanzen wachsen, mehrere Erden enthält, hat auch den einzigen Grund für die Annahme hergegeben, daß die Erden der Pflanzen aus diesem Boden gekommen sind. Dies ist der ganze Beweis für eine Annahme, welcher alle übrige Ansichten und Erfahrungen widersprechen. Die Pflanze, welche von gasartigen Substanzen oder gar noch einfachern Stoffen, nämlich zersetzten Gasarten, vielleicht durch Mitwirkung des Lichts und der Wärme gebildet wird, soll Körper zu ihrer Nahrung aufnehmen, wie die Erden sind, welche sich nicht einmal, so wie sie sich vorfinden, in reinem Wasser auflösen, und aller Analogie nach zusammengesetzt sind. Man hat also hier post hoc, ergo propter hoc geschlossen. Mehr hat aber die Vorstellung, daß die Erden in den Pflanzen, eben so wie die andern Bestandtheile derselben, durch die Vegetation gebildet werden, durch analogische Ansicht und Erfahrung für sich, wovon ich hier nur theils durch die Versuche mit der Vegetation in destillirtem kohlensauren Wasser, theils durch den Versuch mit Roggen, der mit Baryterdewasser be-

gossen worden, und durch die Zerlegung der Fichtenasche einen Beweis gegeben habe. Ob aber nicht manche Erden des Bodens bei der Vegetation ebenfalls zersetzt werden, und also mit ihren Bestandtheilen die Pflanzen nähren und bilden helfen, ist eine andere Frage, welche aber immer der Meinung nicht im Wege stehen kann, daß die Erden keine direkte Nahrungsmittel der Pflanzen sind, und nicht als solche in dieselben eingehen *).

*) Es ist gewiß als ausgemacht anzunehmen, daß die Bestandtheile in den Pflanzen mehr erzeugt, als aus dem Erdreich aufgenommen werden. Ich ließ Pflanzen in einem Erdreich wachsen, das mit Salzen verschiedener Art durchdrungen war, aber nur einige Pflanzen zeigten bei der Zergliederung etwas von jenen Salzen; und eben diese enthielten sie auch, wenn sie in einem Erdreich gewachsen waren, das nicht mit jenen Salzen durchdrungen war, folglich konnten sie nicht aus dem Erdreich eingesogen worden seyn. H.

XI.

Vermischte Bemerkungen zur chemischen Kenntniß des Vegetationsprozesses.

(In Beziehung auf die vorige Abhandlung.)

Von Herrn Heinrich Einhof, in Möglin.

Als einen Beitrag zur Bestätigung der Meinung von der Erzeugung der Erden durch die Vegetation, welche die vortrefflichen Schraderschen Versuche schon mehr als wahrscheinlich machen, kann ich ihnen noch folgendes mittheilen:

1. Ich habe die Asche von den Fichten (Pinus sylvestris), welche in dem sterilsten Sande, der keine Spur von Kalkerde zeigte, standen, untersucht, und folgende Bestandtheile gefunden:

Kohlensaures Kali mit etwas schwefelsaurem und salzsaurem Kali	0,24
Kohlensaure Kalkerde	0,65
Kieselerde	0,04
Thonerde und etwas Talkerde	0,06
Eisenoxyd	0,01

Die Asche wurde mir von einem Freunde, der den Pottaschengehalt derselben zu wissen wünschte, gegeben; ich kann daher nicht dafür stehen, ob ich nicht etwas Thon- und Kieselerde aus den irdenen Gefäßen, in welchen die Zapfen eingeäschert wurden, hinein gekommen ist.

2. Auf meinen botanischen Excursionen habe ich nicht selten, vorzüglich in den Monaten August und September, den Lich. prunastris und ciliaris ganz mit kohlensaurer Kalkerde incrustirt gefunden. Die Kalkerde betrug öfters an Gewicht mehr, wie das Moos, an welchem sie sich befand; sie bildete mit diesem einen dicken Wulst, und konnte als ein feiner Staub abgeschüttelt werden. Woher kam hier die Kalkerde? Von außen war sie gewiß nicht angesetzt, das äußere Ansehen des incrustirten Mooses, so wie andere cryptogamische Gewächse, welche dicht neben diesem standen, und nicht mit Kalk überzogen waren, zeigten sehr deutlich, daß dies nicht der Fall war. Aus dem Standorte des Mooses konnten sie auch nicht gekommen seyn, denn ich fand hier oft gar keine Kalkerde.

3. Die große Fruchtbarkeit der Asche der Vegetabilien, wenn man sie zur Ueberdüngung der Felder und Wiesen gebraucht, scheint mir ein Beweis zu seyn daß die in den Aschen befindlichen Erden, sehr von den Erden mineralischer Körper verschieden sind, und Eigenschaften besitzen, die wir mit unsern Reagentien noch nicht haben entdecken können. Der Kohlenstoff, welchen man als ein Hauptnahrungsmittel der Pflanzen ansieht, ist nicht mehr in den Aschen vorhanden;

die darin befindlichen Salze tragen auch nicht viel zu ihrer Fruchtbarkeit bei, denn die Erfahrung hat es hinlänglich bewiesen, daß ausgelaugte Aschen eben so wirksam sind, wie solche, welche nicht ausgelaugt wurden. Und dennoch bringt dies Gemisch, in welchem man bei der chemischen Zergliederung nichts weiter als Erden und metallische Oxyde entdecken kann, bei seiner Anwendung als Düngungsmittel erstaunende Wirkungen hervor; Wirkungen, welche man von einer gleichen Mischung mineralischer Erden und Oxyde nie erhalten hat. Gehen wir davon ab, uns die Erden als einfache Materien vorzustellen, von welcher Meinung wir doch vielleicht noch zurückkommen werden, so ließ sich der Knoten zerhauen, indem man die vegetabilischen Erden als schwächere Verbindungen ihrer Grundbestandtheile, welche durch die Kraft der Vegetation leichter aufgelöst werden können, ansähe. Solche von nicht erwiesenen Sätzen ausgehende Erklärungen leidet indessen die Chemie nicht, und wir müssen daher bis jetzt nur offen gestehen, daß wir die Art der Wirkungen vegetabilischer Erden, als Düngungsmittel nicht einsehen können.

Ich werde indessen sehen, ob sich hierüber durch Versuche nichts ausmitteln läßt. Zu dem Ende werde ich Gewächse in ausgelaugter vegetabilischer Asche, und in einer dieser gleichkommenden künstlichen Mischung mineralischer Erden, unter gleichen Umständen ziehen, und die Gewächse selbst einer chemischen Prüfung unterwerfen.

Den in meiner Abhandlung über den Torf er-

wähnten Boden niedrig liegender Wiesen habe ich mit Hülfe des Herrn Hofapotheker Schaake in Zelle, eines geschickten und erfahrenen Chemikers untersucht, und darin einen beträchtlichen Antheil Essigsäure gefunden. Die Erscheinungen, welche sich bei dieser Untersuchung zeigten, führten mich anfangs irre, und ließen mich eine ganz besondere, noch bis jetzt unbekannte Säure vermuthen. Die Erde röthete stark das Lackmuspapier, löste sich zum Theil in Alkalien auf, theilte aber dem Wasser, welches damit gekocht wurde, nur wenig mit. Aus der Auflösung in Alkalien wurde sie wieder durch Salzsäure gefällt, und zeigte, nachdem sie vorsichtig abgewaschen war, alle Eigenschaften einer Säure. Sie wirkte als solche stark auf die Reagentien und hatte einen sauern Geschmack. Man konnte sie wiederholt in Alkalien auflösen und daraus fällen, ohne daß sie ihre Eigenschaften einbüßte. Aus der Auflösung in Alkalien wurde sie durch Kalkwasser gefällt, und die überstehende Flüssigkeit enthielt alsdann essigsaure Kalkerde; ein anderer Theil der Kalkerde, hatte sich mit der niedergefallenen braunen Materie verbunden. Auch die erdigen und metallischen Mittelsalze, konnten sie aus der alkalischen Auflösung gänzlich trennen. Mit Alaunauflösung getränkte Zeuge wurden, wenn man sie in die alkalische Auflösung tauchte, kaffebraun gefärbt. Vielleicht kann diese Materie noch einmal einen Gegenstand der Färberei ausmachen.

Uebrigens findet sich diese Substanz gar nicht selten, und ich habe sie auf sehr vielen Wiesen und Weiden angetroffen, und bemerkt, daß der Juncus effusus und

J. conglomeratus ziemlich gewiß ihr Dasein in einer Bodenart angeben. Ich habe sie in meinen Vorlesungen saure Dammerde genannt, und bei der praktischen Anleitung zur Untersuchung der Erdarten, die ich meinen Zuhörern gab, ihre Auflöslichkeit in Alkalien, als ein vorzügliches Unterscheidungszeichen von der fruchtbaren Dammerde angegeben *). Ich werde meine Untersuchungen über diese, für den Landwirth sehr merkwürdige, Substanz weiter fortsetzen, und Ihnen die Resultate derselben mittheilen.

*) Der um die chemische Ackerbaukunst sehr verdiente Herr Verfasser obiger interessanter Bemerkungen würde sich ohnstreitig um das landwirthschaftliche Publikum ein neues Verdienst erwerben, wenn es demselben gefallen möchte, eine praktische Anleitung zur chem. Zergliederung der Erdarten, in landwirthschaftlicher Hinsicht auszuarbeiten, und solche in diesem Archiv bekannt zu machen: wozu derselbe von mir, und gewiß auch von allen Lesern desselben, hierdurch eingeladen wird. H.

XII.

Vervielfältigung der Lerchenbäume durch Ableger.

(Von Herrn Merkel im Coburgschen.)

Eine dem Forstmann, ja dem ganzen Publikum wichtige, den Werth des treflichen Lerchenbaums, seinen Verächtern zum Trotz, erhöhende Erfahrung, kann ich dem Publikum mittheilen. In den ersten Tagen des Aprilmonats des Jahres 1803, legte ich mehrere Zweige von jungen Lerchenstämmen auf gewöhnliche Gärtnerweise ab, und jetzt stehen sie stark angewurzelt, im frischesten Wuchse da. Ungewiß, welches die rechte Ablegezeit seyn möchte, habe ich im verwichenen Jahre bis in den Herbst, jeden Monat mit Ablegen Versuche gemacht, und werde, wenn es gewünscht werden sollte, das Resultat hier auch bekannt machen; wünsche aber dagegen, wenn andere vielleicht ähnliche Versuche gemacht haben sollten, davon ebenmäßig benachrichtigt zu werden.

XIII.

Versuche und Bemerkungen

über den Unterschied des Bienenwachses vom Pflanzenwachs; so wie über die Gewinnung und Anwendung des letztern zur Verfertigung brauchbarer Wachskerzen; mit Rücksicht auf die Vortheile, welche der Staat aus der vermehrten Anpflanzung des Wachsbaums zu erzielen vermögend ist.

(Vom Herausgeber.)

Unter allen denjenigen Substanzen, deren man sich bis jetzt bedient hat, um Kerzen zur Erleuchtung, sowohl für den religiösen Gebrauch, als zur Befriedigung des Luxus und des häuslichen Bedarfs daraus zu verfertigen (den Wallrath nicht ausgenommen), behauptet das gewöhnliche Bienenwachs, sowohl in Hinsicht der Ruhe, Reinheit und Sparsamkeit, mit welcher die daraus bereiteten Kerzen brennen, als der Intensität des Lichtes das sie verbreiten, einen wesent-

lichen Vorzug: und vor allen Dingen müßen den reinen Wachskerzen die aus Talg bereiteten, aller Künstleien und Verbesserungen ungeachtet, die man während mehrern Jahren damit vorgenommen hat, weit nachstehen.

Gehen wir auf die primitive Erzeugung des Wachses überhaupt zurück, so überführt uns die Erfahrung, daß solches einen Gemengtheil vegetabilisch organischer Körper ausmacht, den wir billig als ein für sich bestehendes, selbstständiges Wesen ansehen müssen, das aus den entferntern Elementen der Pflanzenstoffe gebildet, und als ein specifikes Produkt ihrer Mischung in ihnen deponirt wird.

Es darf uns daher gar nicht auffallen, das Wachs, freilich unter gar mannigfachen Formen und Mengungen, in vielen Pflanzenkörpern anzutreffen, wenn solche einer zweckmäßigen chemischen Zergliederung unterworfen werden.

So lehren uns dergleichen Erfahrungen, daß der glänzende Firniß, welcher die grünen frischen Blätter vieler Vegetabilien, namentlich des Rosmarins, der Kirschen, Aepfel, Birnen, Weiden, Pappeln und vieler andrer Bäume bedeckt, und solche vor den äußern Einflüssen der Luft und des Regens schützt, aus einem wachsartigen Ueberzuge bestehet, der jedoch zuweilen auch mit harzigen Theilen gemengt ist.

Um sich von der Wahrheit dieser Behauptung zu überzeugen, darf man dergleichen Blätter nur mit einem reinen ätherischen Oele in verschlossenen Gefäßen, und bei mäßiger Hitze, digeriren, das erhaltene Extrakt

von

von der Substanz durchs Auspressen absondern, solches filtriren, und hierauf, in Vermengung mit seinem vierfachen Gewicht reinen Wassers überdestilliren. Hier gehet das ätherische Oel in die Vorlage über, und im Rückstande bleibt ein Gemenge von Wachs und Harz im erhärteten Zustande übrig, das auf dem wäßrigen Fluido schwimmt.

Wird dagegen jenes Gemenge mit reinem Alkohol digerirt, so nimmt solcher das harzige Wesen in sich, und läßt den wachsartigen Antheil rein zurück.

Wird man daher einst in den Stand gesetzt werden, so wohl aus den obengenannten, als auch vielen andern Pflanzenblättern, den ihnen natürlich adhärirenden wachsartigen Stoff, auf eine einfache leichte und wenig kostspielige Art abzusondern, eine Kunst die allerdings erst noch erfunden werden muß: dann wird man ihn auch für den gemeinnützigen Gebrauch als Wachs benutzen können; und diese Benutzung wird eine sehr lucrative Quelle des Nationalerwerbs darzubieten vermögend seyn.

Das meiste Wachs, welches bisher in Europa gewonnen ward und verbraucht wird, ist als ein Kunstprodukt der Biene, und zwar der Honigbiene, zu betrachten. Ob aber dieses Wachs, wie man bisher allgemein geglaubt hat, von der Biene bloß zusammengetragen, oder durch die Activität ihres Lebens total erst erzeugt wird, wie neuere Erfahrungen zu beweisen scheinen, dieses ist dem Naturforscher gegenwärtig ein noch zu lösendes Problem.

Beobachtet man die Honigbiene in ihrem immer regen Geschäft, so siehet man, mit welcher Emsigkeit solche den Nectarien der Blumen ihren Zuckersaft entziehet, um ihn in ihrem Körper zu Honig umzuarbeiten, und nun diesen zur künftigen Nahrung und Erhaltung in die Wachszellen ihres Hauses zu deponiren.

Ein anderes Geschäft der Biene das wir beobachten, ist die Sammlung des Blumenstaubes. Sie ballet ihn in kleine Kügelchen zusammen, klebt diese sich auf das obere Gelenke der Hinterbeine, und entfliehet damit nach ihrer Wohnung, um auch diesen daselbst zu deponiren.

Beobachtet man ferner die Biene in ihrer häuslichen Wohnung, so siehet man aus den sechs Ringen ihres Hinterleibes zarte Blättchen hervorschwitzen, welche in Wachs bestehen. Sie weiß solche, so lange sie noch weich sind, mit großer Geschwindigkeit hervorzuziehen, und nun zum Ausbau ihrer Zellen zu verwenden.

Diese Beobachtung hat die meisten Naturforscher zu der Vermuthung veranlasset, daß der vegetabilische Blumenstaub eigentlich allein das wachsbildende Prinzipium enthielte; und man hat dreist hinzugesetzt, daß die Bienen ihn in ihren Zellen aufzehrten, und dann als Wachs wieder ausschwitzten; während der genossene Zuckersaft von ihnen zu Honig verarbeitet würde.

Aber Herr Franz Huber (Mitglied der Societät der Physik und Naturgeschichte zu Genf,) hat ganz

neuerlich über die Erzeugung des Wachses durch die Bienen sehr interessante Beobachtungen bekannt gemacht, die über diesen Gegenstand ungemein viel Licht verbreiten.

Herr Huber ließ die eingeschlossenen Bienen bloß mit Honig futtern, ohne daß sie Blumenstaub bekommen konnten, und sie producirten sehr schönes Wachs.

Er ließ Bienen unter einer gläsernen Glocke einsperren, und gab ihnen eine Scheibe Blumenstaub nebst Früchten zur Nahrung; sie hatten nach acht Tagen kein Wachs producirt, keine einzige Zelle gebauet, und der Blumenstaub war in seiner Masse nicht vermindert, folglich nichts von selbigem aufgezehrt worden.

Man bemerkte, daß gerade zu der Zeit fast alle Blumen keinen Zuckersaft in ihren Nectarien enthielten, und auch die andern frei herumschwärmenden Bienen producirten um diese Zeit nur wenig Wachs.

Dagegen entdeckte Herr Huber durch sehr schöne und einleuchtende Versuche, daß der Blumenstaub einzig und allein zur Ernährung und Aufziehung der jungen Bienenbrut aus ihren Larven verwendet wird.

Wurden dagegen (demselben Beobachter zufolge) die eingesperreten Bienen mit reinem Canarienzucker, mit rohem Puderzucker, selbst mit Ahornzucker ernährt, die vorher durch die Auflösung mit Wasser in einen Syrup verwandelt worden waren, so producirten sie sämmtlich Wachs. Die Versuche wurden siebenmal hintereinander angestellt, und als Resultat derselben ergab sich: daß von einem

Pfunde aufgezehrtem Canarienzucker 10 Quentch. mäßig weißes Wachs; und von einem Pfund rohem Puderzucker 22 Quentchen völlig weißes Wachs gewonnen wurden.

Hieraus gehet also sehr deutlich vor, daß sowohl das Wachs als der Honig beides Produkte sind, welche die Honigbiene, auf eine uns noch nicht bekannte Art, aus dem Zuckerstoff der Vegetabilien zu erzeugen verstehet; daß also der Blumenstaub der Vegetabilien, auf die Erzeugung des Bienenwachses gar keinen Einfluß hat.

Nach dieser kurzen Ausschweifung, über die natürliche Abstammung des Bienenwachses, komme ich nun wieder auf die nähere Untersuchung desjenigen Wachses zurück, welches ohne Mitwirkung eines animalischen Objects, uns fertig gebildet in vielen Pflanzen dargeboten wird, und das ich aus eben dem Grunde Pflanzenwachs genannt habe. Seine große Aehnlichkeit mit dem Bienenwachs läßt vermuthen, daß das letztere wenigstens aus denselben Elementen wie das Erstere gebildet ist.

Unter allen Pflanzen, welche Wachs zu liefern vermögend sind, zeichnet sich der im nördlichen Amerika, besonders Pensylvanien und Louisiana wildwachsende sogenannte virginische Wachsbaum (Myrica cerifera) ganz vorzüglich aus.

Jene Pflanze erscheint bald als ein Strauchgewächs, bald als ein mäßig hoher Baum, der sich theils durch seinen selbst ausstreuenden Saamen vermehrt, theils durch Absenkung der Wucherpflanzen, welche

aus seinen Wurzeln häufig emporschießen, vervielfältigt wird.

Der virginische Wachsbaum kommt in seinem Vaterlande, ohne irgend eine Kultur, im trockensten Sande fort. Er trägt so reichlich Samen, daß von jedem gut besamten Strauche zuweilen 7 Pfund Samenkörner gewonnen werden.

Der Same bestehet in einer kleinen runden Beere, von der Form des weißen Pfeffers, die äußerlich mit einer weißgrauen wachsartigen Substanz überzogen ist, inwendig aber einen schwarzen harten sehr gewürzhaft schmeckenden Kern enthält.

Werden die Samenkörner mit Wasser gekocht, so löset sich die wachsartige Substanz von den festern gewürzhaften Körnern ab, und schwimmt auf dem Wasser, wogegen die letztern nun in selbigem zu Boden sinken.

Jene ausgeschmolzne Substanz erscheint anfangs in der Form eines Oels, erstarret aber in der Kälte zu einer graugelben dem gewöhnlichen Bienenwachs sehr analogen Substanz.

Der virginische Wachsbaum, welcher bereits in den Jahren 1722 bis 1725 in Europa bekannt wurde, wird in den Nordamerikanischen Colonien schon seit vielen Jahren benutzt, um den wachsartigen Stoff aus seinem Samen abzusondern, und ihn theils zu Wachskerzen zu verarbeiten, theils in Verbindung mit Lauge, Seife daraus zu bereiten.

In den Nordamerikanischen Colonien erntet man den Samen und bereitet das Wachs daraus, gegen

den Herbst. Die Einwohner verlassen zu dem Behuf ihre Wohnungen, um sich auf eine Insel oder Bank von der Seeküste zu begeben, wo die Wachsbäume reichlich vorkommen. Dort bauen sie sich Hütten; die Kinder pflücken die Beeren, und wenn die Ernte vorbei ist, so wird das Pflanzenwachs durchs Auskochen derselben mit Wasser abgesondert. Das ausgeschmolzne Wachs wird nun auf leinenen Tüchern getrocknet, dann nochmals geschmolzen, und um selbiges von den anklebenden holzigen Theilen zu reinigen durchgegossen, worauf solches zum fernern Gebrauch fertig ist.

Auf diese Art behandelt, liefern gemeiniglich 4 Pfund Samenkörner, 1 Pfund fertiges Wachs.

Nordamerika ist indessen nicht ausschließlich das Land, in welchem der Wachsbaum fortkommt; auch in den nördlichen und südlichen Theilen von Europa gedeihet derselbe sehr gut.

Zu Rambouillet in Frankreich ist derselbe schon lange gebauet worden; und Herr Cadet in Paris hat in einer mit dem dort gewonnenen Samen gemachten und beschriebenen Untersuchung bewiesen, daß solcher dem nordamerikanischen in allen Stücken völlig gleich kommt.

Herr Cadet erzählt ferner, daß einer ihm von Herrn Thiebault mitgetheilten Nachricht zufolge schon der verewigte Sulzer im jetzigen Moabit, das ihm von Friedrich des Großen Majestät zu seinem ländlichen Aufenthalte geschenkt worden war, unter mehrern nordamerikanischen Gewächsen, auch den virginischen Wachsbaum angepflanzt hatte, aus

dessen Samen schon Sulzer sich Kerzen verfertigte, die Herr Thiebault bei ihm brennen sahe. Sulzers Wachsbäume waren im Jahr 1770 gepflanzt worden, existiren aber wahrscheinlich nicht mehr.

Jener Gegenstand hatte schon lange meine Aufmerksamkeit erregt, als ich vor ein paar Jahren, durch die Ankunft mehrerer nordamerikanischen Pflanzen und Samen, in den Stand gesetzt wurde, ein paar Pfund von den Samenkörnern des virginischen Wachsbaums zu erhalten, um solche in Hinsicht des daraus zu gewinnenden Wachses, einer zweckmäßigen Untersuchung zu unterwerfen, deren Resultate ich gleich mittheilen will.

Ich befreiete eine Portion jenes Samens von den damit gemengten holzigen Theilen. Von diesem gereinigten Samen schüttete ich ein Pfund, ohne ihn zu verkleinern, in einen geräumigen zinnernen Kessel, goß zwölf Pfund Flußwasser hinzu, und ließ nun die Flüssigkeit unter stetem Umrühren mit einem hölzernen Stabe gelinde sieden, wobei das während dem Sieden verdunstende Wasser, durch neu hinzugegossenes frisches, von Zeit zu Zeit wieder ersetzt wurde.

Mit diesem Sieden wurde so lange angehalten bis von den Samenkörnern, die anfangs alle auf der Oberfläche des Wassers schwammen, kein einziges Korn mehr zu erkennen war, sondern alle zu Boden gesunken waren.

Das Fluidum verbreitete während des Siedens einen sehr angenehmen balsamischen Geruch; und

auf der Oberfläche desselben schwamm eine ölige Flüssigkeit.

Ich ließ jetzt alles erkalten, und fand nun jenes ölige Fluidum zu einer wachsartigen Substanz erstarrt, die sich durch eine aus der gelben ins graue schielende Farbe, eine bröckliche Beschaffenheit, und gänzlichem Mangel an Geschmack auszeichnete.

Die am Boden liegenden Körner waren jetzt dem schwarzen Pfeffer sehr ähnlich, und gaben beim Kauen einen sehr angenehmen gewürzhaften Geschmack zu erkennen.

Die gewonnene Scheibe des Pflanzenwachses wurde nun in einer kleinen zinnernen Pfanne für sich nochmals geschmolzen, um solche zu reinigen, durch etwas loses wollnes Zeug gegossen, und stark ausgedrückt. Das so gereinigte Pflanzenwachs nahm nach dem Erkalten die vorige Beschaffenheit wieder an, und wog nun genau $9\frac{1}{2}$ Loth nach Köllnischem Marktgewicht.

Von diesem Wachs habe ich nach der gewöhnlichen Art ein paar Lichter gegossen, die in Hinsicht des Brennens sich so sehr zu ihrem Vortheil auszeichnen, daß solche den aus Bienenwachs bereiteten, vollkommen an die Seite gestellt werden können.

Daß man das Pflanzenwachs gleich dem Bienenwachs bleichen, und so sein Aeußeres verbessern kann, ist keinem Zweifel unterworfen.

Indessen habe ich bei meinen Versuchen die Erfahrung gemacht, daß das Pflanzenwachs gegen kupferne und messingene Geschirre eine so bedeutende auflösende

Wirkung ausübt, daß solches ohne grün zu werden, nicht darin geschmolzen und ausgekocht werden darf: welche Operation daher stets in zinnernen oder verzinnten Gefäßen verrichtet werden muß.

Als einen Beweiß, wie gut der virginische Wachsbaum auch jetzt in unsern sandigen Gegenden fortkommt, und wie gut derselbe sich aus Samen ziehen läßt, bemerke ich noch, daß mehrere Sträucher und Bäume desselben in dem Schloßgarten zu Tegel existiren, die alle Jahre einen reich mit Wachs belegten Samen tragen; ferner daß eine bedeutende Quantität des aus Nordamerika hier angekommenen Samens, welchen unser gelehrter Botaniker, Herr Professor Willdenow, in dem unter seiner Direction stehenden Königl. Botanischen Garten aussäete, überaus gut aufgegangen ist.

Hierdurch ist also der Anfang zur Kultur des virginischen Wachsbaums in den Preußischen Staaten, auf eine sehr glückliche Art gegründet; und derselbe verdient, wie ich gleich zeigen werde, auf die möglichst größte Art poussirt zu werden; weil dieses Gewächs gar keiner künstlichen Pflege und Wartung bedarf, weil solches in jedem Erdreich fortkomt, und sein reich tragender Same eine dem Staate eben so ergiebige als seinen individuellen Einwohnern lucrative Quelle eines neuen Erwerbszweiges darbietet, und um so mehr beachtet zu werden verdient, da die Ernte des Samens vom Wachsbaum, so wie die Ausscheidung des Wachses daraus eine Arbeit ist, die durch Greise und Kinder betrieben werden kann.

Die Kultur solcher Anpflanzungen wird dem Staate bedeutende Summen baaren Geldes erhalten, die demselben jetzt für Bienenwachs durchs Ausland entzogen werden; ja man wird künftighin mit nicht größern Kosten zur täglichen Erleuchtung Kerzen aus Pflanzenwachs brennen können, mit welcher man jetzt Lichte aus Talg brennen muß.

Der virginische Wachsbaum gedeihet im guten Forstlande, so wie er im sandigen, Torf- und Thonboden fortkommt. Er wird also eben so gut zur Bepflanzung wüster Strecken bisher nicht bebaueten Landes, gebraucht werden können, als er in den Forsten zwischen andern Holzarten angepflanzt werden kann; und man wird in jedem Betracht die bedeutendsten Vortheile daraus zu erzielen vermögend seyn.

Um diese Vortheile einigermaßen zu überschauen, will ich ein projectirtes Calcul hier beifügen, wobei ich, um keinem bedeutenden Irrthum ausgesetzt zu seyn, den Ertrag im Durchschnitt um $\frac{1}{3}$ geringer annehmen will, als die Erfahrung lehrt.

Wollte man z. B. den virginischen Wachsbaum für sich besonders anpflanzen, um das daraus zu erzielende Wachs, als Surrogat des gewöhnlichen Bienenwachses, so wie des Talgs zu benutzen, oder dasselbe auch statt des Talgs zur Seife zu gebrauchen, so würde man folgende Vortheile dabei erzielen.

Man setze voraus, daß jeder Baum oder Strauch im Durchschnitt einen Flächenraum von 64 Quadratfuß einnehmen soll, so werden auf den Magdeburger

Morgen zu 180 Quadratruthen 405 Stück Bäume oder Sträucher zu stehen kommen.

Man nehme ferner an, daß jeder Baum oder Strauch statt 7 Pfund $\frac{1}{3}$ weniger, also nur $4\frac{2}{3}$ Pfund Samen tragen soll, so würden von einem Morgen mit jenem Gewächs bepflanzten Acker $405 \times 4\frac{2}{3} = 1890$ Pfund Samen gewonnen werden.

Ferner will ich annehmen, daß ein Pfund dieses Samens statt $9\frac{1}{2}$ Loth, im Durchschnitt nur $6\frac{1}{2}$ Loth Wachs liefern soll, so würden daraus in Summa 12285 Loth oder $380\frac{2}{3}$ Pfund Wachs gewonnen werden.

Setzt man nun dieses Pflanzenwachs mit dem Talg in gleichen Werth, nähmlich des Pfund zu 5 gr. so hat solches einen Werth von $380\frac{2}{3} \times 5 = 79$ Rthlr. 8 Gr. 4 Pf.

Will man nun für Arbeitslohn beim Sammlen des Samens, fürs Ausschmelzen, Abnutzung der Geschirre u. s. w. noch 19 Rthl. 8 gr. 4 Pf. von obiger Summe abziehen, so beträgt der reine Gewinst vom Magdeburger Morgen 60 Thaler.

Wie viel haben wir nicht wüste Strecken Landes in manchen Provinzen, die weil sie nichts anderes tragen, mit Kiehnäpfeln bepflanzt werden müssen, um wenigstens nach einem Zeitraum von 60 bis 80 Jahren doch einigen Ertrag von ihnen zu erzielen; den sie doch bei der Bepflanzung mit Wachsbäumen schon in wenigen Jahren so reichlich zu liefern geschickt sind.

Wenn z. B. in der ganzen ausgedehnten Preußischen Monarchie nur 20,000 Morgen Land mit

Wachsbäumen bepflanzt würden, so würde der obigen Berechnung zufolge der jährige Ertrag davon in 7,600,253⅓ Pfund Pflanzenwachs bestehen, welches einen baaren Geldeswerth von 1,200000 Thaler hat; und womit nicht bloß die gesammte Erleuchtung, sondern auch die Fabrikation der Seife bestritten werden könnte: ohne daß die enorme Summe baares Geld, welches für Wachs und Talg zu beiderlei Behuf dem Staate jährlich durch das Ausland entzogen wird, ferner entbehrt werden dörfte.

Und so beschließe ich diesen Gegenstand mit der Ueberzeugung, daß selbiger nicht nur einer praktischen Ausführung fähig ist; sondern daß derselbe auch von Seiten der obern Staats- und Finanzbehörde auf alle mögliche Art unterstützt, und durch zweckmäßige Aufmunterung befördert zu werden verdient. *)

*) Dieser Aufsatz wurde von mir bei der öffentlichen Sitzung der Königl. Akademie der Wissenschaften, im Jan. d. J. vorgelesen. Sein Inhalt verdient, wie ich glaube, von jedem denkenden Landwirth beherzigt zu werden, und selbst des Königs Majestät, welcher ich die aus Pflanzenwachs bereiteten Lichte mitzutheilen die Gnade genoß, haben denselben Höchstdero Beifall geschenkt. Jenes mag es entschuldigen, wenn ich diesem Aufsatz hier eine Stelle eingeräumt habe. H.

XIV.

Bemerkungen

über den Fehler unserer Forstbäume, welcher insgemein unter der Benennung windschief bekannt ist.

(Vom Hrn. Kammerassessor Karl Slevogt.)

Nach der Meinung der mehrsten gelehrten und ungelehrten Forstmänner, werden die Bäume mit unregelmäßigen Kronen, an deren einen Seite sich die Aeste weiter ausbreiten, als an der andern, der Gewalt des Windes so unterworfen, daß er ihnen an dieser mehr belaubten Seite eine solche Wendung giebt, daß die sämmtlichen Holzfasern des Stammes sich schneckenförmig ziehen. Hat nun der Stamm einmal eine solche schiefe Richtung, so behält er sie immer bei, so lange er noch eine jährliche neue Holzlage auflegen kann, und bekommt dadurch die Eigenschaft, welche man windschief nennt.

So leicht auch die Erklärung dieser nicht selten vorkommenden Erscheinung ist, und so lange sie sich deshalb auch erhalten hat, so wenig ist sie gleichwohl gegründet. Die ersten Zweifel dagegen drangen sich mir schon längst auf, als ich bemerkte, daß dieser Fehler schon mit dem ersten Sprößling des Baums aus seinem Keime trat, und weit früher noch an demselben zu bemerken war, als der Wind die geringste Gewalt über ihn ausüben konnte. Man denke sich auch nur eine Menge junger Kiefern oder Fichten, die in so dichtem Schlusse stehen, daß kein Mensch zwischen ihnen durchkommen kann, so wird man leicht begreifen, daß kein Sturm so viel Gewalt an einem solchen Stämmchen auszuüben im Stande ist, daß es davon windschief gedreht werden könnte; — und dennoch findet man mitten in solchen Dickungen windschiefe Stämme, wie jedem Forstmanne bekannt ist. In diesem Zweifel ward ich noch mehr bestärkt, als ich Bäume von ganz ähnlichem Wuchse dicht neben einander stehen fand, davon der eine gedreht war, während alle übrige ihren natürlichen Wachsthum beibehalten hatten, ob sie gleich auf die nämliche Art den Windstößen ausgesetzt waren. Am auffallendsten waren mir die Erscheinungen an Eichen, welche auf Viehtriften gepflanzt worden waren, die sich alle in völlig gleicher Lage gegen den Wind befanden, und wovon einige wenige windschief waren, ohne daß ich an ihren Kronen die geringste Veranlassung dazu hätte ausfindig machen können. Wollte man annehmen, diese

Eichen seien wahrscheinlich bei ihrer Verpflanzung zu gleichförmigen Kronen zugeschnitten worden, wo sie aber den Fehler der Windschiefheit bereits an sich gehabt hätten — so muß man nur bedenken, wie schwer die Vorstellung sey, daß in geschlossenen Pflanzschulen der Wind einen Stamm ringsum drehen könne.

Diese Bemerkungen verlaßten mich in der Folge, alle solche Bäume, die mir nur irgend in den Waldungen vorkamen ganz genau zu beobachten, wo ich denn fand, daß die windschiefen Stämme bald rechts gewunden waren, wenn sich das Uebermaaß ihrer Krone auf der linken Seite zeigte, bald rechts gedreht, wenn sie auf dieser rechten Seite am kronenreichsten waren, und eben so auch umgekehrt. Bald sahe ich Bäume windschief, welche die schönsten und stärksten Kronen in möglichster Gleichförmigkeit zierten, und bald wieder andere gedreht, die zwar einen sehr schönen Stamm, aber eine sehr ärmliche Krone hatten u. s. w. kurz, ich erblickte eine und dieselbe Wirkung der Natur in so mannigfaltigen Modificationen, und unter so verschiedenen Umständen, daß ich sie mir unmöglich als Folge der Winde gedenken konnte. Heller wurden meine Begriffe über diesen Gegenstand schon, als ich bei Verpflanzung der jungen Samen-Eichen viele bemerkte, deren Stamm sich zunächst an der Wurzel wirklich umschlungen hatte. Späterhin bemerkte ich bei Beobachtungen der jungen Samenschläge sowohl, als in meinen Samenbeeten und Kastenversuchen, daß, wenn eine Eichel, Ecker, oder Kastanie, beim

Abfallen vom Baume so zu liegen kam, daß sich der Keim an der obern Seite befand, das hieraus sich entwickelnde Würzelchen nur durch eine Bogenschwingung zur Erde gelangen konnte. Dadurch kam aber der stärkste Theil desselben, aus welchem die Anlage des Stammes hervorsproßt, in eine so widrige Lage, daß er sich ebenfalls nur durch eine Windung in die Luft begeben konnte. Dies giebt dann aber gleich die erste Windung der Faser, und so wie diese nach dem Lichte strebt, folgt leicht eine zweite Drehung, welche hernach den Stamm bei seinem fernern Wachsthume nie wieder gerade werden läßt. Wie leicht aber die Samen-Eichel in eine solche Lage kommen kann, ist sehr begreiflich.

Es giebt aber noch mehr Fälle, wo eine solche Umwindung der Längenfaser veranlaßt wird: wenn nämlich das Aufsprossen der Stämmchen an der einen Seite von einem alten Stocke zu sehr abgekühlt, und an der andern von den auffallenden Sonnenstrahlen zu stark erhitzt wird, so muß natürlich an der einen Seite eine stärkere Ausdünstung als an der andern entstehen. Es tritt an dieser Seite eine Trockenheit ein, welche das Stämmchen zwingt, eine andere Richtung anzunehmen, und sich gleichsam mit den kühler liegenden Fasern zu verschlingen.

Noch habe ich junge Stämme, besonders in Nadelwäldern, gedreht oder windschief gefunden, wenn sie nahe an einem kraftvollen vegetirenden Stämmchen auf-

aufwuchsen, und sich nach dem Lichte zu drehen, veranlaßt wurden.

Es sind mir viele windschiefe Stämmchen vorgekommen, deren Fasern deshalb ihre Richtung verlassen zu haben schienen, weil sie andern, dicht neben ihnen aufgesproßten, so begegnet waren, daß sie sich mit denselben verschlungen hatten, so wie es z. B. bei den Hopfenranken zu geschehen pflegt. Da nun bei fortgesetztem Wachsthum das schwächere Stämmchen aus leicht begreiflichen Ursachen von dem stärkern in seiner Vegetation zurückgehalten wird, und endlich gar abstirbt, so wächst dann das stärkere in seiner windschiefen Richtung fort, weil sich die neu auflegenden Fasern immer nach den frühern richten. Es ereignet sich aber dieser Umstand nicht bloß an solchen Stämmchen, die eine doppelte Hauptwurzel treiben, sondern vielfältig auch an Wurzeln zweier nahe an einander aufgesproßten Bäume; und auch in diesem Falle pflanzt sich die windschiefe Richtung der Fasern im obern Stamm leicht fort. Solche Wurzelverschlingungen sind mir sehr häufig bei der Eiche, der Esche, der Kiefer und dem Birnbaum vorgekommen; und Stämme, die auf solche Art durch ihre gegenseitigen Wurzelverschlingungen sich gleichsam zu Zwillingsstämmen hatten vereinigen wollen, unterliegen im Kampfe nicht selten beide; oft wachsen sie aber auch, wiewohl kümmerlich, zu Stangen auf. Stämme, die sich auf diese Art oberhalb der Erde verschlungen hatten, sind mir größtentheils bei Betula, Sorbus, Crataegus, Salix und Juniperus vorgekommen.

Erst noch kürzlich entdeckte ich eine, meinen bisherigen Beobachtungen entgangene Art, wie die Natur die Bäume windschief macht. Ich bemerkte nämlich mehrere einstämmige, fingerdicke, etwa 8 Fuß hohe Saatweiden, deren Spitzen wahrscheinlich bei heftigen Sturmwinden so zwischen die Aeste nahe stehender junger Samen-Eichen waren getrieben worden, daß sie sich, in einer Entfernung von 3 bis 4 Fuß über dem Boden, so um diese herumgeschlungen hatten, daß sie ganz verdreht worden waren. Ich kann hier nicht unbemerkt lassen, daß, so oft ich auch über die Ursach der Windschiefheit nachdachte, ich gleichwohl in der Gewalt des Windes, so wie in der eigenthümlichen Beschaffenheit der Krone solcher Stämme, nie einen deutlichen Erklärungsgrund habe finden können. Denn wenn ich auch diese angebliche Naturwirkung nachzuahmen mich bestrebte, und ein junges Stämmchen über seiner Wurzel einmal umdrehte, so folgte es doch jedesmal der natürlichen Richtungen seiner Fasern, sobald ich es wieder aus den Händen ließ, die Krone mochte beschaffen seyn, wie sie immer wollte. Erwog ich überdies, daß, sobald ein Baum von einem starken Windstoß zur Hälfte herumgedreht sey, die überwiegende Kronseite, welche, eben unter der Gewalt des Windes, das Drehen des Stammes veranlassen soll, gerade auf die entgegengesetzte Seite des Stammes zu stehen gekommen, folglich demselben Winde eben so wieder ausgesetzt worden sey, wie vorhin, so konnte ich mich des Gedankens nicht erwehren, daß unter

gleichen Umständen auch gleiche Erfolge statt finden müßten, und nun natürlich der Stamm wieder rückwärts oder gleichfalls wieder aufgedreht werden müßte, und dies noch um desto geschwinder, als dabei die elastische Kraft der Holzfaser, die im ersteren Falle widerstrebte, sehr behülflich ist. Denn anzunehmen, daß mit dem augenblicklichen Drehen des Stammes sich auch der Wind eben so drehen, und dem schiefen Gange des Stammes folgen werde, wird wohl niemand im Ernste gemeint sein. Eben so wenig konnte ich mir vorstellen, daß, wenn der Wind die Bäume, der dichten Krone und vielen Aeste wegen nicht gut fassen, umwerfen oder losmachen könne, sie wenigstens durch die Gewalt dieser Winde verdreht würden, und die Holzfasern von nun an so in Windungen um den Stamm herum liefen, daß er nicht gerade spalten könne; man denke sich nur eine Balken-Fichte, oder eine Narben-Eiche, und dann eine Gewalt dazu, welche im Stande wäre, diese so zu drehen, daß die Fasern in Windungen zu gehen gezwungen würden! — und welcher menschliche Verstand ist vermögend sich einen zumal erwachsenen Baum, so gedreht zu denken, daß dadurch alle Elasticität der Holzfasern gehemmt worden wäre, ohne zugleich einzusehen, daß durch diese Operation eine gänzliche Ablösung der Rinde vom Holzkörper, und somit eine völlige Zerrüttung des Organismus bewirkt werden müsse.

Diejenigen, welchen meine hier zur unpartheiischen Prüfung dargelegten Gründe nur einigermaßen

einleuchtend sind, werden mir zugeben, daß die Benennung windschief bei den gedrehten Baumstämmen ganz unpassend sey. Man sollte einen solchen Stamm eigentlich drehsüchtig nennen, und die Erscheinung selbst als die Folge einer Drehsucht ansehen; denn eine wahre Sucht ist dieser Fehler wirklich, indem sich ein damit behafteter Baum nie wieder davon losmachen kann.

XV.

Neues Baumwachs, oder Salbe für Baumwunden.

(Vom Herrn Kanzleirath Ritter von Edelkranz in Stockholm.)

Der Herr von Edelkranz hat ein neues Baumwachs erfunden, welches alle bisher bekannte an Güte und Dauer übertrift. Es wird aus gewöhnlichem Firniß oder auch aus Leinöl bereitet, welches man verdickt, indem man es eine Stunde lang kochen läßt, und wozu man auf jedes Pfund zwei Loth Glätte thut. Durch pulverisirte Knochen giebt man diesem verdickten Oele die Gestalt eines Kleisters, und belegt damit die Wunden der schadhaften Bäume, und die Flächen der abgeschnittenen Zweige vermittelst eines Pinsels, nachdem man vorher die Rinde an den Wunden vollends abgelöset, und die Stelle so glatt als möglich gemacht hat. Dieser Firniß muß bei trocknem Wetter aufgestrichen werden, weil er bei nasser Witterung nicht gehörig haftet und eindringt. Herr von

Edelkranz wendet dieses Mittel ganz warm an, und setzt das Gefäß, worin er es hat, in ein anderes Gefäß mit heißem Wasser, um es während des Gebrauchs immer warm zu erhalten. Das Pulver der kalcinirten Knochen, vorzüglich wenn man ganz weiße dazu nimmt, hat den Nutzen, daß es die Sonnenstrahlen zurückwirft, und folglich das zu starke Austrocknen der hölzernen Theile verhindert. Hat man die Baumwunden bedeckt, so überstreuet man sie mit solchem Knochenpulver; und ist die erste Salbe ganz trocken geworden, so überzieht man die schadhafte Stelle nochmals mit gedachtem Kleister, besonders bei großen Bäumen. Selten schlägt dieses Mittel fehl, wenn man es mit gehöriger Vorsicht und unter den rechten Umständen anwendet.

XVI.

Merkwürdige Erfahrung.

(Vom Hrn. Doctor Mitchell in Neu-York.

Doctor Mitchell in Neu-York hatte alles mögliche versucht, um die Insekten zu vernichten, die seine Fruchtbäume zerstören, aber er erreichte nie seinen Zweck. Endlich fiel es ihm ein, diese Bäume gänzlich von der äußern Rinde zu entblößen, und dieses Mittel gelang über alle Erwartung. Die Apfelbäume, welche er im Sommer 1798 auf diese Art behandelte, widerstanden glücklich dem folgenden harten Winter. Ein Birnbaum, den er im Junius 1799 seiner ganzen Rinde beraubte, erhielt noch vor Ende Septembers eine vollständige neue Bekleidung, und trug eben so viel Früchte, als andere Bäume, die nicht auf diese Art behandelt wurden. Da das Klima des nördlichen

Amerika's vielleicht noch kälter ist als das unsrige, so möchten wohl diese Versuche und Erfahrungen des Doctor Mitchell die Aufmerksamkeit deutscher Landwirthe verdienen.


f f
A.
c
e
e
c
d
b
b

Verzeichniß einiger Verlagsbücher der Realschulbuchhandlung in Berlin.

Bailey, J., der bestmöglichste Pflug. Auf Erfahrung und mathemat. Grundsätze gestützt. A. d. Engl. übers. m. Anmerk. Zusätzen u. Kupf. 4. 12 gr.
(Eine sehr günstige Anzeige dieser Schrift findet sich in Thaers Annalen des Ackerbaues 1805. September-Stück.)

Bells Versuche über den Ackerbau, a. d. Engl. übersetzt, mit Anmerk. u. Vorrede begleitet v. D. Albr. Thaer 1r Thl. gr. 8. 2 thl.

Bergens, J. C., Anleitung zur Viehzucht; mit Anmerkungen Zusätzen und Kupfern neu herausgegeben von D. Albr. Thaer. gr. 8. 2 thl. 12 gr.

Gilly, D., Anleitung zu Anwendung der Bohlendächer bei ökonomischen Gebäuden, besonders bei Scheunen. Mit 6 illum. fol. Kupf. gr. 4. 1 thl. 12 gr.

— praktische Anleitung zur Anwendung des Nivellirens oder Wasserwägens in den bei der Landeskultur vorkommenden gewöhnlichen Fällen. Zweite durchgesehene Auflage mit 4 illum. Kupfert. gr. 4to 1 thl.

— dessen und J. A. Eytelweins Anleitung zu Anbringung der Blitzableiter. Zweite mit 3 illum. 4to Kupf. und einer Anweisung zur Bewaffnung der Landgebäude versehene Auflage. gr. 8. 16 gr.

— derselben praktische Anweisung zur Wasserbaukunst, welche eine Anleitung zur Entwerfung, Veranschlagung und Ausführung der am gewöhnlichsten vorkommenden Wasserbaue enthält. Erstes Heft. Von den Pfählen, den Rammen und Fangdämmen. Mit 14 Kupfert. in fol. gr. 4to. 3 thl. 8 gr.

— desselben Werks zweites Heft. Von den Maschinen zum Ausschöpfen des Wassers aus dem Grundbaue. Mit 14 Kupfert. in fol. 3 thl. 8 gr.

— desselben Werks drittes Heft. Von den Bollwerken und Futtermauern. Mit 8 Kupfert. in fol. 3 thl. 8 gr.
(Wer aber die Pränumeration auf 4 Hefte entrichtet, zahlt nur 2 Frdor. oder 10 thl. 16 gr. Pr. Cour.)

Gerike, H. F. G., praktische Anleitung zur Führung der Wirthschaftsgeschäfte für angehende Landwirthe. Erster Theil. Von der Viehzucht. Mit einer Vorrede begleitet von D. Albr. Thaer. Mit Kupf. gr. 8. 1 thl. 20 gr.

— desselben Werks zweiter Theil. Von dem Ackerbaue. Mit Kupf. gr. 8. 1 thl. 20 gr.

— dessen Anweisung wie man die schädliche Drehkrankheit oder das Seegeln der Schaafe in den meisten Fällen auf eine einfache und leichte Art glücklich und sicher heilen könne. Ein Nachtrag zum ersten Bande der praktischen Anleitung. Mit 1 Kupfert. gr. 8. 16 gr.

Justi, H. G. v., ökonomische Schriften über die wichtigsten Gegenstände der Stadt- und Landwirthschaft. 2te Auflage. 2 Bde. gr. 8. 767. 1 thl. 8 gr.

Klügel, G. S., Abhandlung von der besten Einrichtung der Feuerspritzen, zum Gebrauch des platten Landes. Mit Kupf. gr. 4. 1774. 8 gr.

Lange, A., Reduktions-Tabellen, welche enthalten eine Reduktion der in den Provinzen Ost- West- Neuost- und Süd-Preußen, Litthauen und Schlesien vorkommenden Feldmaaße, sowohl nach ihren Längen als Flächen in das jetzt festgesetzte Magdeburgische, und umgekehrt. Nebst einem Anhange, in welchem die Verhältnisse der in Litthauen und dem ehemaligen Polen vorkommenden Getreide, Flüssigkeits- und Gewichts-Maaße gegen das Berlinische aufgestellt sind. gr. 4to. 10 gr.

Preisschriften, zwey, von der Anwendbarkeit, dem Nutzen, oder der Schädlichkeit der Koppelwirthschaft; nebst einigen Schriften, welche das Accessit erhalten haben, und Bemerkungen des Etatsministers Herrn Grafen v. Herzberg. gr. 8. 1793. 18 gr.

Thaer, A., Annalen des Ackerbaues. Erster Jahrg. 1805. Erstes bis neuntes Heft. Der Jahrgang von 12 Stücken mit Kupfern, kostet im Prän. Preise 5 Thaler in Golde, im Ladenpreise 6 thl. 16 gr. Gold.

— dessen Reduktions-Tabelle der Acker- und Getreidemaaße auf Tausendtheile. fol. 4 gr. (Aus den Annalen abgedruckt.)

Zu Michaelis erscheint:

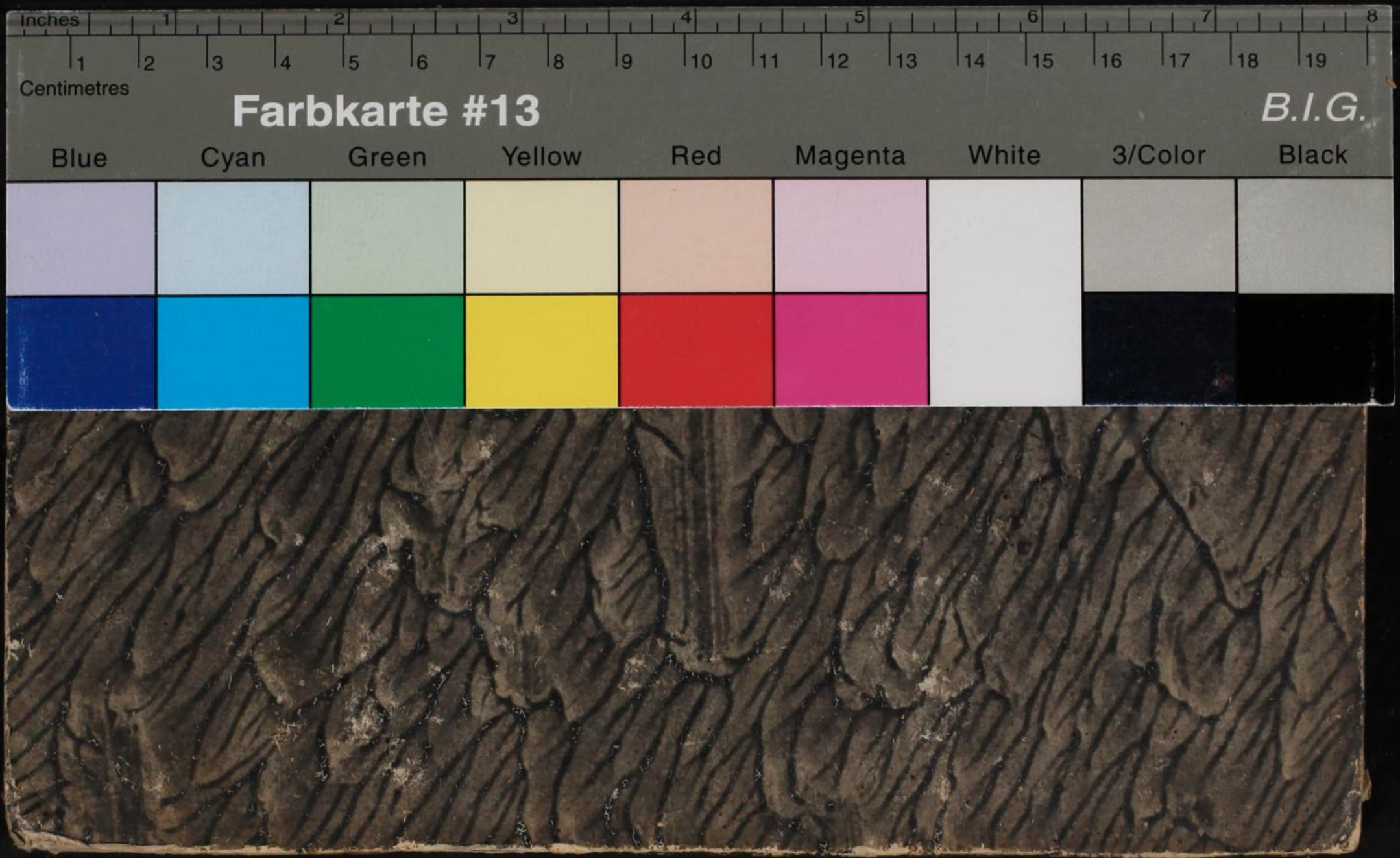
Schlabergs, D. J. A., Praktische Heilmittellehre für Landwirthe und Thierärzte. Mit einer Vorrede begleitet von K. F. G. Gerike. gr. 8. 2 thl. 4 gr.

Hauptbibl.
Archiv der
Agricultur-
Chemie
2 B 9 1-3

682.






Inches
1
2
3
4
5
6
7
8
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
Centimetres
Farbkarte #13
B.I.G.
Blue
Cyan
Green
Yellow
Red
Magenta
White
3/Color
Black