

**Zeitschrift:** Landwirthschaftliche Blätter von Hofwyl  
**Herausgeber:** Emanuel Fellenberg  
**Band:** 4 (1813)

**Artikel:** Chemische Beleuchtung einiger landwirthschaftlichen Aufgaben  
**Autor:** Giesberger / Thalman  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-394763>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Chemische Beleuchtung einiger Landwirthschaftlichen Aufgaben.

---

### Anmerkung des Herausgebers.

Die Direktion des Instituts in Hofwyl fährt fort, so oft sie in ihrem Geschäftsgange auf mehr oder weniger wichtige land- oder hauswirthschaftliche Probleme stößt, ein jedes derselben demjenigen Lehrer der Anstalt, in dessen Forschungs- und Lehrfach es einschlagen mag, zu genugthuender Lösung zu empfehlen.

So ward ohnlängst auch das Mittel, das uns Herr Göz aus Freiburg in der Schweiz gegen den Brand im Getreide empfohlen hat, unserm Professor der Agrikulturchemie zur Untersuchung übergeben, während dem es auf dem Felde, vermittelt einer zweckmäßigen Anwendung, vielseitig probirt wird; wir werden den Erfolg dieser Proben zu seiner Zeit in diesen Blättern, in Vergleichung mit der Cypri-schen oder Kupfervitriol-Zurüstung, bekannt machen, die wir bis dahin mit vielem Vortheil bei unsern Saaten gebrauchten.

Hier bleibt uns nebst Herrn Doktor Gießberger's Abhandlung über diesen Gegenstand nur noch der Wunsch mitzutheilen übrig, daß durch die Versicherung des Herrn Götz, nach welcher sein Mittel gegen den Brand keine Giftheile enthalten sollte, niemand zu Schaden komme.

---

## A n a l y s e

des von Herrn Apotheker Götz in Freiburg zusammengesetzten Pulvers, gegen mehrere Pflanzenkrankheiten, namentlich aber gegen den Brand im Getreide.

---

Dies so sehr ausgezeichnete Mittel schien mir aus mehreren Gründen einer chemischen Analyse würdig und der Bekanntmachung seiner Bestandtheile werth zu sein; weswegen ich denn auch hiermit den Lesern dieser Blätter nicht nur allein seine Bestandtheile, sondern auch die Beschreibung der Analyse selbst mittheile. Meine Geschäfte erlaubten mir bis jetzt noch nicht eine genaue quantitative Analyse desselben vorzunehmen; ich kann also dem landwirthschaftlichen Publikum nur die Resultate seiner qualitativen Untersuchung vorlegen.

### I. Oberflächliche Analyse.

Das ziemlich gewichtige Pulver besitzt einen heftig zusammenziehenden Geschmack, eine dem gestoßenen Roßschwefel sehr ähnliche Farbe, ist größ-



theils auflöslich im Wasser, in Säuren, mit welchen letztern es schwach aufbraust; es brennt mit blauer Flamme und einem erstickenden Schwefelgeruch, und hinterläßt dann eine braune, dem Manganoxid ähnliche Materie.

## II. Genauere Analyse.

A. Fünfhundert Gran des möglichst trockenen Pulvers wurden in einem gläsernen Gefäße drei Stunden lang unter öfterm Umrühren und beständigem Ersetzen des verdampfenden Wassers, mit einer hinlänglichen Quantität destillirten Wassers gekocht, alsdann die Flüssigkeit a durch ein vorher genau getrocknetes und abgewogenes Filter (93 Gran) von dem im Wasser unauflöslichen Rückstande b geschieden, letzterer mit kochendem destillirten Wasser ausgelaugt, bis das ablaufende Wasser nicht mehr auf die Zunge, salpetersauren Baryt und mildes Ammonium reagirte, das Durchgelaufene zu der Flüssigkeit a gegossen, und b nebst dem Filter, auf welchem es sich befand, bestmöglichst getrocknet und gewogen. Das Gewicht des Ganzen betrug 204 Gran; hiervon für das Filtrum 93 abgezogen, bleiben also 111 Gran im Wasser unauflösliche Substanzen, im Wasser auflösliche hingegen 389 Gran. mithin enthält das Pulver  $22\frac{1}{5}$  pC. im Wasser unauflösliche Materien, und  $77\frac{4}{5}$  pC. im Wasser auflösliche.

### Untersuchung der Flüssigkeit a.

Nachdem die Flüssigkeit mittelst Abdampfen in einem gläsernen Gefäße auf die Hälfte ihres Volums gebracht war, wurde sie portionenweise mit folgenden Reagentien behandelt, und lieferte damit nachstehende Erscheinungen:



- 1) Geröthetes Laccuspapier blieb unverändert.
- 2) Blaues Laccuspapier wurde schwach geröthet.
- 3) Schwefelwasserstoffhaltiges geschwefeltes Ammonium bewirkte einen grauschwarzen Niederschlag, der getrocknet und auf glühende Kohlen gebracht, einen Knoblauchgeruch verbreitete.
- 4) Salpetersaure Barntauflösung bewirkte einen beträchtlichen Niederschlag.
- 5) Ein in die Flüssigkeit gestellter blankpolirter Eisenstab wurde sogleich mit metallischem Kupfer überzogen, welches mit vier dergleichen hinter einander hineingestellten Eisenstäben der Fall war.
- 6) Bernsteinsaures Natrum bewirkte in der, vorher mit etwas mildem Kali abgestumpften, Flüssigkeit einen beträchtlichen Niederschlag, der eine Stunde lang mit Del geglüht wurde, und dann größtentheils dem Magnete folgte.
- 7) Wenn fünf Theile schwefelsaure Kupferauflösung, sieben Theil schwefelsaure Eisenaufösung und ein halber Theil Arsenikaufösung mit einander gemengt, und diesem Gemenge schwefelwasserstoffhaltiges geschwefeltes Ammonium zugesetzt wurde, so entstand ein dem in No. 3 angegebenen äußerst ähnlicher Niederschlag.
- 8) Geschwefeltes Wasserstoffgas bewirkte zuerst einen sich an den Wänden des Gefäßes ansetzenden eigelben, dann einen grauschwarzen Niederschlag.

Der mit der Chemie Bekannte wird leicht einsehen, daß die im Wasser auflöslichen Substanzen

- 1) schwefelsaures Kupfer,
- 2) schwefelsaures Eisen, und
- 3) Arsenik sind.

Dieser letztere scheint mir jedoch kein von Herrn Götz vorsätzlich beigelegter Gemengttheil zu sein, da derselbe nur in so geringer Menge vorhanden zu sein scheint, sondern vielmehr Gemengttheil des unreinen Schwefels, dessen sich Herr Götz zu diesem Pulver bedient, bei welchem dieser Arsenikgehalt keine schädlichen Wirkungen äussern kann.

B. Der Rückstand b, von welchem auf dem Filter 3 Gran geblieben waren, und also 108 Gran am Gewichte betrug, wurde so lange mit chemisch-reiner Salpetersäure übergossen, als noch ein Aufbrausen zu bemerken war, und bis blaues Laccuspapier beträchtlich geröthet wurde, hierauf zwölf Stunden lang in gelinder Digestion gehalten, wodurch eine blaugrüne Flüssigkeit c erhalten wurde, welche durch ein genau getrocknetes und abgewogenes Filter (67 Gran) von dem unaufgelösten Rückstande d getrennt und letzterer hinreichend ausgesüßt wurde.

Die Flüssigkeit c äusserte, mittelst der angewandten Reagentien, nachstehende Erscheinungen:

- 1) Die blaugrüne Farbe derselben wurde durch neutralisirte klee-saure Kalialösung in eine stark weingelbe umgeändert, ohne jedoch getrübt zu werden, oder auch in der Folge, d. h. nach Verlauf von 24 Stunden, einen Niederschlag zu zeigen.
- 2) Geschwefeltes Wasserstoffgas in die Auflösung gebracht, brachte einen sich an den Wänden des Gefäßes ansetzenden gelben, aber auf dem Boden des Gefäßes befindlichen braunen Niederschlag hervor.
- 3) Bernsteinsaures Natrum bewirkte einen, unter No. 6 bei Untersuchung der Flüssigkeit a erhaltenen, gleichen Niederschlag.



4) Salpetersäure Barytauflösung bewirkte keine Veränderung.

Hieraus erhellt also, daß durch die Salpetersäure Kupfer- und Eisenoxyd, so wie Arsenik, aufgelöst wurde. Der Rückstand d wurde getrocknet und wog, nach abgezogenem Gewicht des Filters, 63 Gran; mithin hatte die Salpetersäure aus dem Rückstande b 45 Gran Kupfer, Eisen und Arsenik aufgenommen.

C. Der Rückstand d, 61 Gran an Gewicht, indem 2 Gran auf dem Filter geblieben waren, wurde nun in einem Schmelztiegel geglüht, wobei sich ein erstickender Schwefelgeruch verbreitete, und eine, dem brennenden Schwefel ganz gleiche, Flamme zeigte. Nachdem die Masse eine Zeit lang durchgeglüht war, so daß weder Flamme noch Schwefelgeruch mehr bemerkt werden konnten, ließ man den Tiegel erkalten, und nahm hernach den, beinahe wie gestoßenes Manganoxid aussehenden, etwas zusammengeballten Rückstand e heraus und wog ihn. Sein Gewicht betrug 16 Gran; mithin waren 45 Gran Schwefel, mit dem vielleicht noch etwas Arsenik verbunden war, verbrannt \*).

---

\*) Der Arsenik ist nämlich sehr geneigt, sich aus seinen Auflösungen fällen zu lassen. Vorzüglich gern läßt er sich durch die Salpetersäure oxydiren, und ist dann mit der Salpetersäure auch Eisen verbunden, so verbindet er sich dann mit demselben zu arseniksaurem Eisen, aus welcher Verbindung man es am leichtesten durch Glühen reißen kann, wodurch das Eisen als unvollkommenes Oxyd zurückbleibt. Nun wurde hier Salpetersäure angewandt, und außer dem Kupfer auch Eisen gefunden; mithin könnte leicht ein Theil



D. Dieser Rückstand e wurde nun zu wiederholtenmalen, und zwar so lange mit einer immer frischen Quantität äzenden, tropfbar-flüssigen Ammoniums digerirt, bis die zuletzt damit in Berührung gestandene Quantität des letztern keine saphirblaue Farbe mehr erhielt, alsdann filtrirt, der auf dem Filter gebliebene Rückstand f genau getrocknet und gewogen. Sein Gewicht betrug 10 Gran; mithin hatte das Ammonium 6 Gran Kupfer aus dem Rückstand e gezogen.

E. Der noch 7 Gran wiegende Rückstand f, denn 3 Gran bleiben auf dem Filter, wurde nun mit farbelloser Salzsäure so lange digerirt, als noch eine neue Quantität obengenannter Salzsäure dadurch gelbgefärbt wurde. Hierauf wurde alles auf eine Filter gebracht; ein Theil der durchgelaufenen Flüssigkeit mit Gallussäure behandelt, wodurch sogleich eine dunkelschwarzblaue Farbe bewirkt wurde, indessen sie mit schwefelwasserstoffhaltigem geschwefeltem Ammonium behandelt, einen schwarzbräunlichen Niederschlag lieferte, der getrocknet und mit dem Nagel gerieben einen Eisenglanz auf demselben zurückließ. In einem andern Theil der durchgelaufenen Flüssigkeit wurde ein blankpolirter Eisenstab von einer etwas röthlichen, glänzenden Farbe bedeckt, und hieraus ergiebt sich also, daß die Salzsäure aus dem 7 Gran wiegenden Rückstand f auch noch, und zwar, wie unter F erhellt, 4 Gran Kupfer und Eisen, jedoch vom Letztern mehr als vom Erstern, aufgenommen hatte.

---

der Arseniksäure mit dem letzten verbunden gewesen und mit dem Schwefel zugleich verflüchtigt worden sein.

F. Der auf dem Filter gebliebene Rückstand wog nun noch, nach gehöriger Trocknung, 3 Gran, und hatte eine braune Farbe, war etwas rauh anzufühlen, knirschte auf den Zähnen, und war vollkommen geschmacklos.

Dieser, nicht völlig genauen, Analyse zufolge be-  
stünde dieses Pulver aus

389 Gran schwefelsaurem Kupfer und	
Eisen und aus Arsenik	= 77 $\frac{4}{5}$ pC.
55 Gran kohlensaurem Kupfer und	
Eisen	= 11 —
45 Gr. Schwefel	= 9 —
3 Gr. wegen dieser geringen Menge	} = 2 $\frac{1}{5}$ —
ununtersuchbarer Rückstand	
8 Gr. Verlust	
<hr/> 500	<hr/> 100 pC.

Diese Bestandtheile sind einzeln, wovon, soviel ich weiß, der Schwefel ausgenommen ist, häufig gegen den Brand gerühmt worden, ohne diesen Ruhm alle so ganz zu verdienen; wenn daher dieses Mittel wirklich das leistet, was Herr Göß verspricht, so müßte das Wirksame desselben nur in dem quantitativen Mischungsverhältniß liegen, in welchem diese einzelnen Bestandtheile zu einander stehen.

Indem ich diesen kleinen Aufsatz hiermit beendige, bitte ich meine Leser, mir die Unvollständigkeit der Analyse zu verzeihen, und die Versicherung anzunehmen, daß ich mich bemühen werde, im nächsten Hefte alles um so vollständiger nachzuholen.

Der Lehrer der Chemie des landwirthschaftlichen  
Instituts zu Hofwyl,  
Dr. Giesberger.



Beantwortung der Frage: Welches sind die Ursachen des schlechten Brennens und Wärmegebens des nach dem Ausgraben naß gefrorenen Torfes?

Vom Herrn Professor Giesberger.

---

Es ist eine bekannte Sache, daß der Torf, wenn er ausgegraben und noch nicht getrocknet ist, beim Verbrennen, sollte er auch vorher wieder aufgethaut und vollkommen getrocknet sein, nicht mehr viel Hitze giebt, und sein Brennen ein bloßes Glimmen ist.

Den Grund dieser Erscheinungen glaube ich, den angestellten Versuchen zufolge, vorzüglich zweien Ursachen, nämlich

- 1) der Zersetzung des säurehaltigen Humus und
  - 2) der Zerreißung und Verstung des faserichten Torfgeflechtes durch das in dasselbe gedrungene und in ihm gefrorene Wasser
- zuschreiben zu müssen.

Um die Gründe dieser Behauptung einleuchtender zu machen, sei es mir vergönnt, einige Bemerkungen über das Brennen vorauszuschicken.

Das Brennen ist ein chemischer Prozeß, der nur durch die Fähigkeit eines Körpers, Lebensluft oder Sauerstoffgas zu zersetzen, bedingt wird; eine Fähigkeit, die wieder nur in dem Vorhandensein von Kohlenstoff, Wasserstoff u. s. w. liegt; Materien, welche mit die Elemente aller Thier- und Pflanzenkörper ausmachen. Die Lebensluft oder das Sauerstoffgas



besteht bekanntlich aus Sauerstoff und Wärmestoff — und je mehr also Materien vorhanden sind, die die Fähigkeit besitzen, diese Lebensluft zu zerlegen, d. h. Sauerstoff an sich zu ziehen, desto mehr muß Wärmestoff frei, also für unser Gefühl bemerkbare Hitze bewirkt werden, so wie im umgekehrten Falle auch umgekehrte Erscheinungen eintreten müssen. Nun giebt der gefrorene, übrigens vollkommen trockene Torf weniger Hitze, und glimmt nur, statt daß der ungefrorene mit einer Flamme brennt, deren Farbenspiel bewundernswürdig ist; nothwendig muß also ersterer durch den Frost eine, diesen niederen Hitzgrad bewirkende, Quantität jener Stoffe verloren haben, welche die Lebensluft zu zerlegen vermögend sind.

Die oft wiederholte, mit dem ungefrorenen Torfe vergleichend angestellte Analyse des gefrorenen Torfs überzeuget mich, daß der säurehaltige Humus, der bekanntlich einen Hauptbestandtheil des Torfes ausmacht, und vorzüglich aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, ferner aus einer eiweißähnlichen Substanz, Harz, Extraktivstoff u. s. f. besteht, diese Verminderung erleide, und wahrscheinlich geschieht dies auf folgende Weise:

Da der Wärmestoff die flüssigmachende Ursache des Wassers ist, und also ein Theil des erstern beim Gefrieren des letztern entweicht; da er ferner verschiedene Stoffe, namentlich Sauerstoff und Kohlenstoff, als Kohlensäure, Wasserstoff und Sauerstoff, unter verschiedenen quantitativen Verhältnissen theils als Stickstoff, theils als Ammonium u. s. w. zu Gas ausdehnt, so verbindet er sich wahrscheinlich in diesem Falle mit den genannten Stoffen, dehnt sie zu Gas.

arten aus, welche dann entweichen, und bewirkt also dadurch eine Verminderung des Humus.

Die Zerreiſſung und Verſtumpfung des faſerichten Torfgeflechtes durch den Froſt geſchieht, indem ſich die in die kleinen Kanäle des Faſergewebes eingedrungene Feuchtigkeit zu ſehr ausdehnt, und ſo eine Zerreiſſung der Torffaſern bewirkt, wovon ſein vermodertes Ausſehn und pulverichte Geſtalt herrühren. Dieſe kleinen, ſo nahe auf und neben einander liegenden Theile nun verhindern den Zutritt der atmosphäriſchen Luft, in welcher die Lebensluft einen weſentlichen Beſtandtheil ausmacht, und da dieſe alſo nur ſpärlich zerſetzt wird, ſo kann ſolglich auch nur wenig Wärmestoff entwickelt werden. Hieraus geht alſo hervor, daß dieſe Zerreiſſung und Verſtumpfung der Torffaſern als die zweite Urſache des ſchlechten Brennens oder vielmehr des bloßen Glimmens und der ſo geringen Wärmeverbreitung des gefrorenen Torfes zu betrachten ſei.

Bei der chemiſchen Analyſe des Torfs, und vorzüglich bei Ausſcheidung des ſäurehaltigen Humus kam ich auf die Idee, einen Verſuch mit der Bereitung einer Gauche aus dem Torf zu machen; ein Verſuch, der vollkommen gelang, und mittelſt deſſen ich eine Gauche erhielt, die ich mit dem befriedigendſten Erfolge auf ſehr viele Pflanzen anwendete.

Der im Torfe befindliche Humus, welcher ſeine Entſtehung ſowohl Pflanzen als Thieren verdankt, iſt immer ſäurehaltig, in dieſem Zuſtande im Waſſer unauflöslich, und kann nur dadurch ausgeſchieden werden, daß man den in ihm befindlichen Säuren Materien darbietet, mit welchen ſie geneigter ſind,



sich zu verbinden, als mit dem Humus. Solche Materien sind vorzüglich die Alkalien und die alkalischen Erden, sowohl im freien, ägenden, als im mit Kohlensäure verbundenen Zustande, unter diesen vorzüglich das Kali \*) und der Kalk. Das Abscheiden des säurehaltigen Humus wird befördert, wenn die ihn enthaltende Substanz mit Kalilauge gekocht wird, weil durch die Wärme die Körper ausgedehnt werden, und dadurch dem einwirkenden Mittel eine weit größere Menge Berührungspunkte dargeboten, mithin sein Wirken allgemein und auf allen Seiten begünstigt wird.

Da ich den Versuch aber so anstellen wollte, daß man sich auf diese Weise, bei Mangel an gut gefaulter Fauche, dieselben in großen Quantitäten bereiten könnte, so mußte ich auf das Kochen des Torfes mit Kali Verzicht leisten, indem dies das Verfahren zu zu kostspielig machen würde, und erreichte dann diesen meinen Zweck auf folgende Art:

---

\*) Herr Professor Crome hat die Abscheidung des Humus mittelst kohlensauerem Kali in den Beiträgen zur Kenntniß des Bodens: „Annalen der Fortschritte der Landwirthschaft in Theorie und Praxis herausgegeben von Albrecht Thaer, Jahrgang 1811; 1. Bds. 2. St. S. 414 u. f. w.“ bereits angegeben, schlägt aber bei quantitativen Analysen des Bodens zur Abscheidung des Humus auch äzendes Kali vor, welches ich insofern nicht billigen kann, als durch dasselbe, außer dem nun auflöslich gemachten Humus, auch Thon- und Kiesel-erde, einige Metallsornde und Thier- und Pflanzenfasern aufgelöst werden, mit welchen Substanzen also der abgeschiedene Humus gemengt, und dann ihr Gewichtsbeitrag letzterm zugeschrieben wird.



Einen Theil gebrannten Kalks übergoss ich in einer ausgepflasterten Grube mit so viel Wasser, als nöthig war, um ihn beträchtlich zu erhitzen und einen sehr dünnen Brei damit zu bilden, mengte dann in demselben einen halben Theil Holzasche und zwei Theile Torfstaub, goß hierauf zu dem Ganzen nach und nach so lange Wasser, bis das ganze Gemenge eine sehr dünnflüssige Beschaffenheit hatte, rührte es dann öfters um, und ließ es so ein paar Tage stehen. Schon nach einigen Stunden färbt sich die Flüssigkeit gelb, und wird, wenn man nicht zuviel Wasser dazu nahm, am andern Tage braungelb, welches ein Zeichen ist, daß sich die Säure des im Torfe befindlichen Humus mit dem Kalk der Holzasche verbunden, der nun wieder freie Humus in dem Wasser aufgelöst, und die Flüssigkeit also eine wahre Jauche oder flüssiger Dünger ist, welcher nun von dem Bodensatz, der nach einiger Zeit ein gleichfalls treffliches Düngungsmittel wird, abgeschöpft und sogleich verbraucht werden kann.

Daß man sich eine Jauche auf diese Art nur an solchen Orten bereiten kann, an welchen man den Torfstaub umsonst, und den Kalk um einen geringen Preis haben kann, versteht sich von selbst, und ich mache daher diesen Versuch nur für Landwirthe bekannt, deren Lokalität die zur Bereitung einer solchen Jauche nöthigen Bedingungen begünstigt.

---

## Einige Worte über das Füttern des Viehes mit gegohrenem und ungegohrenem Heu.

---

Mehrere Landwirthe haben die Erfahrung gemacht, daß, wenn das Vieh mit gegohrenem Heu gefüttert werde, selbiges weniger von demselben fresse, hingegen mehr saufe, die Kühe mehr Milch geben, und das Vieh im Allgemeinen munterer sei und ausfähe, als wenn es mit ungegohrenem Heu gefüttert werde; andere Landwirthe hingegen haben entgegengesetzte Erfahrungen gemacht, und während also jene jenes empfehlen und dieses mißrathen, empfehlen diese dieses, und warnen vor jenem.

Anfangs glaubte ich den Grund dieser sich widersprechenden Erfahrungen allein in der Pflanzengattung suchen zu können, aus welcher das Heu bestand; bald nachher aber fand ich, daß er meistens in der Dauer der Gährung gesucht werden müsse, in welcher das gäbrende Heu erhalten wurde. Denn wirklich stimmen alle hiesigen Landwirthe darin überein, daß das gegohrene Heu nicht schwarzbraun sein und empircumatisch riechen dürfe, sondern bloß gelblichbraun sein und einen stark aromatischen Geruch besitzen müsse, wenn es jene obengenannten Wirkungen auf das Vieh hervorbringen sollte.

Um die Ursache dieser Wirkungen zu erforschen, schien es mir nöthig, sowohl gegohrenes als auch ungegohrenes Heu, das, wie sich von selbst versteht von einer und derselben Wiese war, einer mehrmaligen quantitativen chemischen Analyse zu unterwerfen.



Die durch öftere Zerlegungen erhaltenen, immer aber mit einander übereinstimmenden Resultate beider Heusorten zeigten im gegohrenen Heu eine geringere Quantität nahrhafter Substanzen, z. B. weniger Eiweißstoff, Gummi, Schleim u. s. w. als im ungegohrenen, in welchem alle diese genannten Substanzen vorwalteten; dafür aber lieferte ersteres weit mehr Harz als letzteres, und eben die größere Menge dieses nächsten, durch die Gährung vermehrten, Pflanzenbestandtheils scheint mir die Hauptursache jener oben angegebenen Wirkungen zu sein.

Wie durch die Gährung eine größere Menge Harzes erzeugt werde, läßt sich auf folgende Art erklären. Indem nämlich der Schleim, das Gummi u. s. f., als die gährungsfähigen Substanzen, unter den nöthigen Bedingungen, also vermöge der Feuchtigkeit und Wärme, zum Theil in ihre Grundbestandtheile, nämlich in Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff u. s. w. zerlegt werden, und sich diese frei gewordenen Stoffe unter einander wieder zu neuen Mischungen, z. B. zu kohlen-sauerm Gas, zu Wasser u. s. f. verbinden, tritt ein Theil des frei gewordenen Sauerstoffs an das, in der Pflanze befindliche ätherische Del, welches nun eben dadurch seine vorige Form und auch einen Theil seiner vorigen Eigenschaften verliert, und uns nun dafür als Harz erscheint \*). Nun wirken aber fast alle Pflanzenharze

---

\*) Ueber das Wesen und die Entstehung der Harze hat Herr Geheimerath Hermbstädt in seinem vortrefflichen Grundriß der allgemeinen Experimentalchemie, vierter Band, S. 2123, hinlänglichen Aufschluß gegeben. —

sehr auf das Gefäßsystem, indem sie den Kreislauf des Blutes beschleunigen \*), und dieser beschleunigte Blutumlauf ist dann als die sekundäre Ursache der oben genannten Wirkungen zu betrachten. Denn wenn das Blut schneller aus dem Herzen durch die übrigen Gefäße strömt, so kommt es auch öfter in die Lungen, in welchen das Blut die eingeathmete Lebensluft zersetzt, nämlich den Sauerstoff aufnimmt, und einen Theil des Wärmestoffs freimacht, der dann als freie Wärme auf den thierischen Organismus einwirkt, mehr Durst als Hunger bewirkt, und das Thier thätiger macht. Ferner muß auch durch diesen schnelleren Umlauf mehr Milch erzeugt werden, weil die Säfte häufiger in die Milch bereitenden Organe strömen, die dann reger, und also auch geschickter gemacht werden, die ihnen häufiger zugesandten Materialien zu verarbeiten.

Hieraus möchte ich nun folgern, daß das gegohrene Heu zwar immer mit als Nahrungsmittel, mehr aber doch als Reizmittel wirke.

Anderß aber muß es sich mit dem ungegohrenen Heu verhalten, weil hier die nährenden Bestand-

---

Mir gelang es, aus dem Serpentinöl, kohlensauerm und Säure erzeugendem Gas ein vollkommenes schwarzbraunes Harz darzustellen.

\*) Sogar das Jalappenharz bringt in zu starker Dosis, statt Laxiren, Wallungen im Geblüte, Congestionen zum Kopfe, heftiges Schlagen der Carotiden u. s. w. hervor, weswegen auch jeder vernünftige Thierarzt sehr behutsam mit der Jalappe in Thierkrankheiten umgeht.



theile vorwalten, die also den thierischen Organismus mehr nähren, d. h. mehr Masse ertheilen, allein ihn deswegen nicht reger, thätiger machen. Ueberhaupt scheint mir das gegohrene Heu für das Vieh fast das zu sein, was der Wein für den Menschen, und das ungegohrene für das, was das Bier ungefähr für diesen ist; der Weinländer ist in der Regel mager, aber thätig, energisch; der Bierländer hingegen corpulent und dafür etwas phlegmatischer.

Welche Anwendungen und Folgerungen hieraus fließen, liegen dem denkenden Landwirth zu nahe, als daß ich ihn mit denselben ermüden möchte.

---

### A n m e r k u n g.

Bei der Gährung des Heues glaube ich den der Chemie unkundigen Landwirth auf die Feuersgefahr aufmerksam machen zu müssen, welche durch das zu feuchte Einführen desselben entsteht, und die auf folgenden Ursachen beruht:

Indem nämlich das feuchte Heu fest auf einander gedrückt wird, kommt es mit dem Wasser so sehr in Berührung, daß dadurch ein, auf chemischer Attraction der sowohl das Wasser als das Heu bildenden Elemente gegründeter, Prozeß entsteht. Das aus Wasser-, Sauer- und Wärmestoff bestehende Wasser wird zersetzt, wobei zuerst Wärmestoff frei, und erhöhte Temperatur bewirkt wird, die nun immer mehr Wasser zerlegt, und sich so von selbst auf einen Grad bringt, der das Heu verkohlt, und solches beim geringsten Zutritt der, Sauerstoffgas enthaltenden, atmosphärischen Luft in Flammen ausbrechen macht.

Die nämlichen Erscheinungen treten ein, wenn z. B. Schwefel, Eisenfeile und Wasser zu einem Teige angeknetet sich selbst überlassen werden, oder wenn irgend ein sogenanntes schweres ätherisches Oel, z. B. Melkenöl, Cassastrasöl u. s. w., mit rauchender Salpetersäure in Berührung gebracht wird, oder wenn ein Theil Terpentinöl mit einem halben Theil konzentrirter Schwefelsäure gemengt, und dem Gemenge rauchende Salpetersäure beigesügt wird. Bei allen diesen Mischungen erfolgt eine chemische Zersetzung der die genannten Materien bildenden Stoffe, ihr Wärmestoff wird frei, bewirkt dadurch Erhöhung der Temperatur, und die Mischung bedarf nun nur Zutritt der Lebensluft, um zu brennen \*).

---

### Ansicht des bessern Gedeihens einiger Pflanzen im Kalk-, Thon- oder Sandboden.

---

Die reinen Erden sind, den bisherigen Erfahrungen zufolge, der Vegetation ungünstig; denn reine Kalk- und Bitterde zerstören den Saamen chemisch, während ihn reine Thon- und Kieselerde mechanisch vernichten. Auf Granit und Quarztrümmern wachsende Tannen ziehen ihre Nahrung aus der Atmosphäre, indem ihre Wurzeln vergebens Nahrung in

---

\*) Wie dem Uebelstand zuvorzukommen und zu begegnen sei, werden wir in einem der folgenden Hefte dieser Blätter erklären. Anm. d. H.



den Rissen und Spalten ihres unwirthlichen Standpunktes suchen, und die fast auf der niedrigsten Stufe vegetabilischer Organisation stehenden Moos- und Flechtenarten erscheinen auf ihnen in verkümmelter Gestalt. Sobald aber die so eben genannten Erden in irgend einem gewissen quantitativen Verhältniß zusammentreffen, bieten sich unserm Auge andere Erscheinungen dar: Moos- und Flechtenarten verschwinden; Gräser und Pflanzen mit bunten, aromatisch-riechenden Blumen erscheinen, und grüne Gesträuche, stämmige Bäume umkränzend, erheben sich vor unsern Augen.

Den Grund dieser Erscheinungen müssen wir also unstreitig in den Verbindungen suchen, welche die verschiedenen Erden unter einander eingegangen haben, und zwar, weil dann das entstandene Erdgemenge Eigenschaften erhalten hat, die der einzelnen Erde mangelten, oder die es in zu hohem Grade besaß, als daß nicht daraus eine für die Pflanze schädliche Wirkung hervorgehen sollte.

Diese Eigenschaften finden sich vorzüglich in dem Kohlenstoff, Wasser- und Sauerstoff mit ihren mannigfaltigen Verbindungen unter einander; Verbindungen, die die Erden theils durch die, mittelst des Lichtes und der Wärme geschehende, Zersetzung des Wassers, theils durch den Lebensprozeß der organischen Körper, so wie auch durch die chemische Zersetzung derselben, und theils aus der Atmosphäre erhalten.

Gleichwohl lehrt uns aber auch die Erfahrung, daß es Pflanzen giebt, welche nur vorzüglich in dem Boden gedeihen, in welchem z. B. der Kalk, andere

in dem Erdgemenge ihre Vollkommenheit erreichen, in welchem der Sand, und wieder andere nur auf dem Lande am besten fortkommen, auf welchem der Thon den vorherrschenden Gemengtheil ausmacht; und in allen diesen Fällen haben wir dann als Ursachen theils die Struktur der Pflanzen anzusehen, theils die ihr eigenthümliche organische Lebensthätigkeit, vermöge welcher sie fähig ist, die dem Erdgemenge beigemischten und beigemengten Stoffe an sich zu reißen und der Pflanze anzueignen.

Um über diese Meinung mehr Aufschluß zu erhalten, unterwarf ich vorzüglich die Wurzeln der in irgend einer der genannten Bodenart hauptsächlich gedeihenden Pflanzen, so wie auch ihren Standpunkt, einer Analyse, indem ich glaubte, aus den erhaltenen Resultaten sowohl auf die in dem Boden als in der Wurzel vorgegangenen Prozesse schließen zu können.

Den Anfang machte ich mit denen im Kalkboden hauptsächlich gedeihenden Pflanzen, und wählte dazu die Esparsette, *Hedysarum onobriehis* L. \*)

Als ich die etwas trockene Wurzel der im Kalkboden gewachsenen Esparsette aus demselben nehmen wollte, bemerkte ich rings um dieselbe ein weißliches Pulver, welches ich so sorgfältig als möglich herausnahm, und mit der es einschließenden festern

---

\*) Daß ich Esparsette auf kießichten und thonichten Boden pflanzte, und dann ihre Wurzeln mit denen im Kalkboden gewachsenen vergleichend untersuchte, erwähne ich nur oberflächlich, da sich das fast von selbst versteht.



Erde vergleichend analysirte, wodurch ich folgende Resultate erhielt:

Bestandtheile des die Wurzel umgeben- den weißen Pulvers.	Bestandtheile des Kalkbodens.
71 mit $11\frac{43}{54}$ Kohlen- säure gebund. Kalk.	71 mit $35\frac{27}{54}$ Kalksäure gebundenen Kalk.
8 schwefelsaurer Kalk.	7 schwefelsaurer Kalk.
13 Thon.	13 Thon.
$6\frac{1}{5}$ Sand.	7 Sand.
$1\frac{4}{5}$ Humus.	2 Humus.
<hr/> 100	<hr/> 100

Die Wurzel selbst lieferte folgende Resultate:

12 Eiweißstoff.	Die Asche derselben
9 Gummi und Schleim.	47 mildes Kali.
$51\frac{2}{5}$ Faserstoff.	15 schwefelsaures Kali.
6 Wasser.	4 salzsaures Kali.
$21\frac{3}{5}$ Seifenstoff.	18 schwefelsaurer Kalk.
<hr/> 100	3 salzsaurer Kalk.
	10 milder Kalk.
	3 Kiesel Erde.
	<hr/> 100

Dies alles zusammen genommen brachte mich nun auf folgende Gedanken:

Die organische Thätigkeit der Esparsettwurzel äußert sich vorzüglich darin, daß sie der Kalkerde die Kohlensäure entzieht, wodurch dieselbe in äzen- den Kalk verwandelt wird, der aber dafür von der Wurzel Feuchtigkeit empfängt, sich in eine Art Staub- kalk verwandelt, und nun aus der Atmosphäre oder andern Umgebungen, die die Kohlensäure nicht so zu binden vermögen, wie die Wurzel der Esparsette,

Kohlensäure anzieht. Dies scheint der, die Wurzel nur mit wenig Kohlensäure verbundene, umgebende Kalk, die mehr trockene als saftige Wurzel, die beträchtliche Menge Kali und der Umstand zu beweisen, daß Esparsette auf mit mehr Sand oder Thon als Kalk gemengten Boden nicht so dicke und lange Wurzeln treibt, und daß dieselbe weit mehr Faserstoff, hingegen desto weniger Eiweißstoff, Extraktivstoff, Kali u. s. w. liefern, als die auf Kalkboden gepflanzten, wie ich dies im nächsten Hefte ausführlicher auseinander zu setzen mich bemühen werde.

---

Der verdienstvolle Herr Dr. Thalmann schrieb uns vor einiger Zeit aus Luzern:

„Die Identität des reinen Schottenextraktes, oder des sogenannten Zuckersandes, woraus der unschmackhafte Milchzucker verfertigt wird, mit der Kartoffelstärke, veranlaßte mich, die Entdeckung Kirchhofs auf dieses Produkt anzuwenden. Durch Anwendung der rekrifizirten Schwefelsäure und des Kohlenpulvers auf den im Wasser aufgelösten Zuckersand, ist es mir nach vielen Versuchen endlich gelungen, zu einem Resultat zu gelangen, das nach meinem Ermessen nichts zu wünschen übrig läßt.“

„Mitkommendes Muster wird, wie ich hoffe, Sie überzeugen, daß dieser Syrup alle bis dahin bekannte aus Runkelrüben, Kartoffeln, Trauben u. s. w. gezogene in jeder Hinsicht weit übertrifft, und gewiß vorzüglich geeignet ist, den dermalen sehr theuern indischen Rohrzucker vollkommen zu ersetzen.“



„Es ist für mich sehr schmeichelhaft, wenn diese meine Erfindung Ihnen mir unschätzbaren Beifall erhält, und, wie zu hoffen ist, für unser Vaterland vortheilhafte Folgen daraus entspringen.“

„Dieser Gegenstand verdient nach meinem Erachten um so mehr die Aufmerksamkeit des schweizerischen Patrioten, da dieses Zuckersurrogat nicht von kostbaren Erzeugnissen des Bodens, die in unserer Defonomie theils unentbehrlich und immerhin von wesentlichem Belang sind, sondern aus einem Nebenprodukt unserer Alpenwirthschaft erhalten werden kann, das an einigen Orten als unnütz ausgegossen, an andern bloß zum Schweinetränken gebraucht wird, nämlich aus der Molke oder Schotte u. s. w.“

Wir fanden den uns übersandten Milchzuckersyrup in der That ganz vortrefflich, sehr lauter, ohne den geringsten Nebengeschmack. Dies bewog uns auch, diesen Gegenstand dem Herrn Dr. Giesberger, als in sein Fach einschlagend, zu einer vollständigen Prüfung und Beleuchtung zu empfehlen.

Sein hiernach folgendes Befinden über den Milchzucker, und den Kartoffelsyrup darf unsern Lesern nicht vorenthalten werden:

---

Einige Bemerkungen über den Syrup aus Milchzucker und aus Kartoffelstärke, und über die bei ihrer Bereitung eintretenden Erscheinungen.

---

Der in einer großen Menge von Pflanzen, namentlich aber im Zuckerrohr (*Saccharum officinarum* L.),

enthaltene Zucker ist seinen Bestandtheilen zufolge ein Pflanzenoryd, das durch in gehöriger Quantität hinzugebrachten Sauerstoff leicht in eine vollkommene Säure, nämlich in die sogenannte Zucker- oder Kleesäure, verwandelt werden kann.

Das Stärkemehl, das Gummi u. s. w. sind Pflanzensubstanzen, denen die nämlichen Bestandtheile zum Grunde liegen, als wie dem Zucker, aber nur in einem andern quantitativen Mischungsverhältniß, aus welchem Grunde sie uns auch mit einigen andern Erscheinungen in die Sinne fallen, als der Zucker.

Der Milchzucker, eine, durch bis zur Syrupsdicke fortgesetztes gelindes Verdünsten der Molken, erhaltene thierische Substanz, unterscheidet sich nach Hermbstädt von den in den beiden vorher erwähnten Pflanzensubstanzen vorzüglich dadurch, daß seine Kohle nach dem Einäschern Kalkerde, und keine Spur von Kali zu erkennen giebt.

Das Stärkemehl, der Zucker und der Milchzucker kommen vorzüglich in folgenden Erscheinungen überein, und beweisen dadurch eine Gleichheit ihrer qualitativen Mischungsverhältnisse: Nämlich

- 1) Ihre mit Wasser vermittelten Auflösungen gehen, bei der nöthigen Temperatur, in geistige und saure Gährung über, und werden zuletzt in Essigsäure verwandelt, welche letztere unter allen Pflanzensäuren am meisten Sauerstoff enthalten soll.
- 2) Durch Kochen mit Salpetersäure, welche ihren Sauerstoff vorzüglich gerne an andere Substanzen abgiebt, werden alle drei genannten Körper zuerst in Aepfel-, dann in Klee- und Essigsäure verwandelt.



- 3) Beim Verbrennen liefern sie fast alle gleiche Erscheinungen, d. h. sie blähen sich auf, stoßen stechend säuerlich riechende Dämpfe aus, entwickeln kohlen-saures und gekohltes Wasserstoffgas, und lassen eine, bald mehr bald weniger lockere, schwammige, etwas glänzende Kohle zurück, die beim Einäschern Kalkerde und, den Milchzucker ausgenommen, kalische Salze zu erkennen giebt.
- 4) Das Sagmehl oder Stärkemehl und der Milchzucker besitzen beide einen milden, etwas süßlichen Geschmack.

Diese Erscheinungen beweisen hinlänglich, daß dem Milchzucker und dem Stärkemehl die nämlichen Elemente angehören, wie dem Zucker, nämlich Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, und daß ihre Form, ihr minder süßer Geschmack, ihre größere oder geringere Auflösbarkeit in Wasser, und ihre übrigen von einander abweichenden Eigenschaften, wie schon erwähnt, nur durch das, in ihnen statt findende, verschiedene quantitative Mischungsverhältniß der obengenannten Elemente bedingt werde.

Der Milchzucker, so wie das Stärkemehl, zeichnen sich in dieser Hinsicht vorzüglich dadurch aus, daß nämlich beide nicht so viel Sauerstoff besitzen, als der Rohrzucker, daß sie sich also bei weitem in keinem solchen oxydirten Zustande befinden, als er, und daß sie gleichsam nur auf der letzten Grenze der Oxydulirung stehen. Bringt man diesen Substanzen daher Sauerstoff in dem Verhältniß bei, in welchem der Sauerstoff zu dem Kohlen- und Wasserstoff im Zucker steht, so muß nothwendig die oxydirbare Basis des Milchzuckers und der Stärke, nämlich der Koh-

lenstoff und Wasserstoff, oxydirt, d. h. in den Zustand des Pflanzenoxyds, was wir Zucker nennen, versetzt, und diese beiden also auch in Zucker verwandelt werden.

Aus diesem Grunde kocht man auch beide Substanzen mit durch Wasser verdünnter Schwefelsäure, welche letztere ihren Sauerstoff zum Theil an den Kohlen- und Wasserstoff des Milchzuckers und der Stärke abgibt, und diese beiden, mittelst Einwirkung der Wärme in liquiden Zucker, in Syrup verwandelt.

Die Wärme spielt bei diesem Prozeß eine äußerst wichtige Rolle, indem sie die Materien ausdehnt, und also gegenseitig die Berührungspunkte vermehrt, wodurch nothwendig die wechselseitigen Einwirkungen begünstigt werden müssen.

Auch das Wasser scheint mir einen besondern Einfluß bei der Umwandlung der Kartoffelstärke und des Milchzuckers in Syrup zu haben, und nicht bloßes Verdünnungsmittel des Milchzuckers und der Stärke zu sein, welches einige, in der Folge anzugebende, Erscheinungen beweisen.

Die Salpetersäure schickt sich zu dieser Operation nicht, weil sie ihren Sauerstoff zu gerne abgibt, und also statt eines Pflanzenoxyds eine Pflanzensäure bilden hilft.

Der Milchzucker, der dem äußern Anschein nach am meisten mit dem Rohrzucker übereinstimmt, giebt nach meinen Versuchen, von welchen ich sogleich den ersten angeben werde, den am wenigsten süß schmeckenden Zucker, hingegen einen sehr süßen und angenehm schmeckenden Syrup, welcher aber nach einiger Zeit



ein weißes Pulver, vollkommenen Milchzucker, fallen läßt, wodurch nothwendig der Syrup an Menge, keineswegs aber weder an seiner Farbe noch an seinem Geschmack verliert.

Der erste von mir angestellte Versuch \*) geschah ganz im Kleinen, und zwar auf folgende Art:

A. Ein Viertelpfund raffinirten Milchzuckers löste ich in 24 Pfund kochenden destillirten Wassers auf, filtrirte die Auflösung, und setzte dann derselben ein Quentchen rektifizirter concentrirter Schwefelsäure bei, worauf ich das Ganze auf das Feuer brachte.

Erste Erscheinung. Nach einem halbstündigen Kochen war der saure Geschmack verschwunden, ein fad-süßlicher eingetreten, und gleichwohl wurde das Lacmuspapier noch, wenn gleich äußerst schwach, geröthet.

B. Ich setzte nun noch ein halbes Quentchen oben-erwähnter Schwefelsäure bei, und fuhr mit dem Kochen, unter beständiger Ersetzung des verdampfenden Wassers, binnen vier Stunden fort, in deren Verlauf folgende Erscheinungen eintraten.

Zweite Erscheinung. Nach Verlauf von zwei Stunden änderte sich die wasserhelle Farbe der Flüssigkeit in eine hellgelbe um.

Dritte Erscheinung. Gleich nachher bildete sich ein weißer Schaum am Rande des messingenen Kessels.

---

\*) Ich muß hier voraussagen, daß ich keine Ehre über das Verfahren bei Bereitung des Syrups aus Milchzucker gelesen, sondern bloß von Herrn v. Fellenberg gehört habe, ein Arzt im Kanton Luzern bereite Syrup aus Milchzucker und Schwefelsäure.

**Vierte Erscheinung.** Der Geschmack war jetzt süßlich-sauer, und stumpfte die Zähne noch ab.

**Fünfte Erscheinung.** Nach einem dreistündigen Kochen lief der Rand des Kessels graublau an, wurde immer dunkler, endlich ganz schwarz und mit einer Kruste überzogen, die nur durch heftiges Reiben mit Sand weggeschauert werden konnte.

**Sechste Erscheinung.** Der aus der Flüssigkeit aufsteigende Dunst, roch etwas stechend, und ein darein getauchter brennender Schwefelfaden verlosch sogleich. Auf meine Zungen wirkte er schnell, und brachte mir sogleich heftiges Husten hervor.

**Siebente Erscheinung.** Nach vierstündigem Kochen wurde zwar das Lacomuspapier noch stark geröthet, doch schmeckte die Flüssigkeit süßer als vorher, und die Säure stumpfte die Zähne nicht mehr ab.

C. Nun setzte ich der filtrirten Flüssigkeit so lange kohlensauern Kalk zu, um die überschüssige Säure aus dem Fluidum zu bringen, bis vollkommene Neutralisation erfolgt war. Der Niederschlag wurde durch ein Filtrum von dem Flüssigen geschieden, getrocknet, mit I bezeichnet, und besonders analysirt. Das Resultat dieser Operation werde ich weiter unten angeben. Die Flüssigkeit selbst zeigte Folgendes:

**Achte Erscheinung.** Sie war jetzt vollkommen süß.

**Neunte Erscheinung.** Ihre Farbe war dunkelweingelb.

**Zehnte Erscheinung.** Lacomuspapier wurde nicht mehr geröthet.

**Elfte Ersch.** Eine Auflösung von neutralisirtem kohlensauern Kali wurde durch sie beträchtlich getrübt.



Zwölfte Ersch. Das Nämliche widerfuhr der Auflösung des salpetersauren Baryts.

Dreizehnte Ersch. Geschwefeltes wasserstoffgashaltiges Wasser brachte in ihr eine schwarze Farbe hervor.

Vierzehnte Ersch. Arsenikssäure bewirkte keine Veränderung der Farbe.

D. Nachdem die Flüssigkeit zwölf Stunden lang ruhig gestanden hatte, zeigte sich ein weißer Bodensatz, den ich durch ein Filtrum von ersterer trennte, trocknete, mit II bezeichnete, und einer besondern Analyse unterwarf, deren Resultat ich in der Folge anzeigen werde. Die Flüssigkeit wurde nun mit den unter C angegebenen Reagentien noch einmal geprüft, die nämlichen Erscheinungen erhalten, und dann in einem messingenen Kessel auf Kohlenfeuer ins Kochen gebracht, worauf ihr eine Unze gut geglüheter, gröblich gestoßener Buchenholzkohlen zugesetzt wurde.

Fünfte Ersch. Sobald die Kohlen beigelegt wurden, entstand ein förmliches Aufbrausen und ein Aufschäumen, welches sieben bis acht Minuten lang anhielt, und weswegen ich öfters den Kessel vom Feuer nehmen mußte, um das Ueberlaufen zu verhüten.

Nach einem halbstündigen Kochen filtrirte ich die Flüssigkeit, welche nun

(Sechszehnte Ersch.) durch die schon erwähnten Reagentien keine Veränderung mehr erlitt, und welche mir, nach gelindem Kochen, unter beständigem Umrühren, einen reinsüßschmeckenden Syrup von gelblichweißer Farbe lieferte.

Hundert Theile des mit I bezeichneten Niederschlags bestanden aus

Schwefelsauren Kalks	66
Schweflichtsauren Kalks	17
Sandes	10
Eisenoxyds	4
Kupferoxyds	2
Zinkoxyds	1
	<hr/>
	100

Hundert Theile des mit II bezeichneten Niederschlags enthielten

Schwefelsauren Kalks	84
Schweflichtsauren Kalks	12
Eisenoxyds	4
	<hr/>
	100

Den, von mir und meinen Zuhörern aus unserm landwirthschaftlichen Institut beobachteten, Erscheinungen liegen wahrscheinlich folgende Ursachen zum Grunde:

Durch die Wärme, welche die mit Wasser vermittelte Milchwuckerauflösung ins Kochen brachte, wurden der nun hinzugesetzten Schwefelsäure eine Menge von Berührungspunkten dargeboten, wodurch ein Theil des, die Schwefelsäure bildenden, Sauerstoffs nach und nach mit dem Kohlen- und Wasserstoff des Milchwuckers in Verbindung trat, und so ein Kohlen- Wasserstoffoxyd, den Zucker, bildete, während dadurch die übrige Schwefelsäure zum Theil in schweflichte Säure verwandelt wird, und vielleicht ganz in dieselbe überginge, wenn nicht das durch die Wärme gleichfalls entmischt werdende Wasser wieder einen Theil seines Sauerstoffs an den Schwefelstoff abgäbe, und so die gänzliche Umwandlung der Schwefelsäure in schweflichte Säure verhindert.



Für die Entstehung der schweflichten Säure bürgen

- 1) Die Bildung des schweflichtsauren Kalks.
- 2) Das Oxydirtwerden des Randes des messingenen Kessels, erst nachdem die Schwefelsäure drei Stunden lang mit der Milchzuckerauflösung gekocht hatte,
- 3) Der stechende, heftigen Husten erregende, aus der kochenden Flüssigkeit aufsteigende, Dunst.
- 4) Das Aufbrausen der Flüssigkeit, als Kohlenpulver hinzugefügt wurde. Hier erfolgt nämlich eine förmliche Zerlegung der schweflichten Säure. Indem ihr der Kohlenstoff der Kohle ihren Sauerstoff entzieht und sich mit demselben zu Kohlensäure verbindet, dehnt die in der Flüssigkeit befindliche Wärme das entstandene Gemisch zu Gas, zum kohlensauren Gas aus, welches nun bei seinem Entweichen die ihm im Wege liegenden Körper zu verdrängen, wegzuschieben sucht, und so das Aufbrausen, wie auch das Schäumen in der zuckerhaltigen Materie bewirkt. Der seines Sauerstoffs beraubte Schwefel hingegen fällt mit der Kohle zu Boden, und tritt höchstens mit derselben in Mischung; daher roch auch das getrocknete, zur Reinigung des Syrops angewendete Kohlenpulver, auf glühende Kohlen gestreut, nach Schwefel.

Eine Unze dieses Syrops in ein mit einem gut passenden Stöpsel verschlossenes Glas gethan, verlor sein Wasser binnen 6 Wochen, und hinterließ 107 Gran reinen Milchzuckers; eine Erscheinung, die ich mir nicht befriedigend genug erklären kann; so wie, daß der über gelindem Feuer verdunstete Milchzuckersyrup eine dem sogenannten Sande ähnliche Materie lieferte, deren Eigenschaften ich weiter unten in einer kleinen Tabelle anführen werde, nachdem ich vorher

noch kürzlich die von mir beobachteten Erscheinungen bei Bereitung des Syrops und des Zuckers aus Kartoffelstärke angegeben haben werde.

Das mit kaltem Wasser gemengte Stärkemehl verwandelte sich bei allen meinen Versuchen, unmittelbar nachdem ich es in die, mittelst Dämpfen kochende, durch die bekannte Quantität Wassers verdünnte, Säure gebracht hatte, in eine fleisterähnliche Masse, die einen Geruch nach Kürbensaft verbreitete, und sich nach drei Stunden langem Kochen in eine durchsichtige Flüssigkeit verwandelte, welche süßlich schmeckte und Lacinuspapier schwach röthete.

Nachdem ich das Gemenge acht Stunden lang hatte kochen lassen, schied ich die überschüssige Säure mittelst kohlensauren Kalks aus, filtrirte die Flüssigkeit, und dämpfte sie bei gelindem Feuer ab, wobei ich öfters einen stechenden Geruch bemerkte, dem jedesmal ein Vanillegeruch folgte. Einige Minuten nachher verschwand dieser Geruch, und wurde durch einen der kochenden entbülseten Gerste ähnlichen ersetzt, der verschwand, sobald auf die gelind kochende Flüssigkeit kältere gegossen wurde. Bald nachher wurde das farbenlose Fluidum in ein wein-, und endlich in ein braungelbes verwandelt, worauf ein süßbitterer Geschmack eintrat, der durch einen rehsüßen, mit Geruch nach Vanille begleitet, verdrängt wurde. Nach Verlauf dieser Erscheinungen erhielt ich aus einem Pfund Stärkemehl 25 Loth eines ziemlich guten Syrops, der in einem gut verschlossenen Gefäße immer dicker wurde, und endlich eine beinahe wie Manna schmelzende und aussehende zuckerartige Masse darstellte, deren Eigenschaften ich nun in der schon oben erwähnten Tabelle, verglichen mit denen des Zuckers aus Milchzucker und aus Rohrzucker anführe.



	Verhalten im Feuer.	Verhalten im Wasser.	Verhalten im Alcohol.	Verhalten in Säuren.
Reiner Zucker schmeckt rein: süß.	Schmilzt zuerst, dann wird er gelb, endlich schwarzbraun, bläht sich auf, brennt gerne, und zwar mit hellblauer Flamme, deren Spitze gelb ist, riecht angenehm sauer, und hinterläßt eine äußerst voluminöse Kohle.	Löst sich leicht auf, ertheilt der Auflösung einen rein süßen Geschmack mit, und geht gerne in geistige und saure Gährung über.	Löst sich auf, die Auflösung ist farblos, und hinterläßt einen äußerst süßen, fadenziehenden Rückstand.	1) Schwefelsäure färbt ihn schwarz, und in der Wärme entwickelt sich schweflichtes Gas. 2) Salpetersäure verwandelt ihn in eine gelbliche Masse, die beim Erhitzen ins Schäumen geräth und salpetersaures Gas entwickelt.
Zucker aus Milchzucker schmeckt unbedeutend süß.	Schmilzt schwer, brennt mit blauer Flamme, und riecht beinahe wie brennender indischer Zucker. Die Kohle ist äußerst porös und leicht.	Löst sich schwer im kalten, etwas leichter im warmen auf, die Auflösung schmeckt etwas süß, und geht sehr langsam in Gährung und zwar sogleich in die saure über.	Löst sich äußerst wenig davon auf; die Farbe der Auflösung gleicht der der Wolken, ist geschmacklos, und der durch Verdampfung erhaltene, graue, seihende Rückstand schmeckt etwas süß.	1) Schwefelsäure verändert ihn nicht. 2) Salpetersäure macht ihn zerfließen, ohne seine Farbe zu verändern; in der Hitze entwickelt sich salpetersaures und salpeterhalbsaures Gas.
Erdäpfelzucker schmeckt beinahe wie Manna.	Schmilzt äußerst leicht, wird erst gelb, endlich schwarz, stößt graublaue Dämpfe aus, und riecht wie mit Mehl vermengter brennender Thomaszucker. Die Kohle ist voluminös, äußerst leicht, und scheint in Schichten über einander zu liegen.	Löst sich leicht auf, theilt der Auflösung einen süßen Geschmack mit, und geht in geistige und saure Gährung über, jedoch später als der indische Zucker.	Löst sich auf, die Auflösung schmeckt wie Urkak, und der durch Verdampfung des Alcohol erhaltenen Rückstand sieht gelb aus, und schmeckt sauer wie Fruchtessig.	1) Schwefelsäure wirkt auf ihn, wie sie auf den indischen Zucker wirkt. 2) Salpetersäure löst ihn ganz auf; in der Hitze verwandelt sie ihn in eine schäumende gelbe Masse, aus welcher sich salpeterhalbsaures Gas entwickelt.

Aus diesen Erscheinungen sieht man also deutlich, daß der aus Erdäpfelstärke bereitete Zucker mehr Aehnlichkeit mit dem indischen hat, als der aus dem Milchzucker gewonnene. Schließlich muß ich bemerken, daß mir unter allen bis jetzt vorgekommenen Syrup-Surrogaten keiner vorgekommen ist, der so rein süß und angenehm schmeckend wäre, als der aus dem Milchzucker bereitete. Inzwischen hat er, wie schon erwähnt, das Unangenehme, selbst in verschlossenen Gefäßen zersezt zu werden, indeß der Kartoffelstärkesyrup sich zu sehr verdickt; und so möchte dann diesen Zucker- und Syrupsurrogaten das aus den Runkelrüben gezogene wohl vorzuziehen sein.