

Die  
**Stärke=**  
und  
**Syrup=Fabrication**  
in der Umgegend Berlin's.

---

Ober  
gründliche Anweisung,  
die Stärke und den Stärkesyrup aus Kartoffeln auf die  
einfachste und wohlfeilste Weise fabrikmäßig zu bereiten.

---

Ein sicherer Rathgeber

für Fabrikanten, Landwirthe und alle Diejenigen, welche  
die Kartoffeln auf das vortheilhafteste benutzen wollen.

Von

**Friedrich Schwarz,**

Gutbesitzer und Inhaber einer Stärke- und Syrupfabrik bei Berlin.

---

Mit 4 Tafeln Abbildungen.

---

Quedlinburg und Leipzig.

Druck und Verlag von Gottfr. Basse.

---

1 8 3 2.

## V o r w o r t.

Der Stärkesyrup ist auf lebhaften Handelsplätzen bereits ein gesuchter Artikel geworden und die Nachfrage nach tadelloser Waare der Art nimmt von Jahr zu Jahr zu.

Es gibt Fabriken in der Umgegend Berlins, welche einzeln jährlich mehr wie 1000 Centner Syrup anfertigen und kaum die Bestellungen befriedigen können; dagegen wieder andere Fabriken kränkeln, oder bald nach ihrem Entstehn wieder in sich zerfallen. Die erstern liefern einen rein schmeckenden und conservirbaren Syrup; die andern einen solchen, der mit der Zeit krystallisirt (trübe wird) und in den Sommermonaten gährt und säuert. Aber unter den Fabriken selbst, welche durch ihre Waare dem Kaufmann genügen, herrscht hinsichtlich der Productionskosten, unter übrigens gleichen Umständen, ein namhafter Unterschied, je nachdem sie sich eines mehr oder minder zweckmäßigen Verfahrens bedienen.



Die Fabrikation des Stärkesyrups gehört auf das Land und bildet einen Zweig der ländlichen Industrie. Soll sie aber einen sichern Ertrag gewähren, so muß sie 1) nach einer zweckmäßigen Methode geschehn, und 2) muß der producirte Syrup reinschmeckend und keiner Veränderung unterworfen sein.

Unter den mir bekannten Abhandlungen und Schriften über Bereitung des Stärkesyrups finde ich jedoch keine, welche sich mit besonderer Klarheit über diese beiden Punkte verbreitet hätte. Entweder gehn sie nicht genug in die Einzelheiten des Verfahrens ein, oder sie empfehlen eine Methode, welche, wegen ihrer Umständlichkeit und der nutzlosen Künstlichkeit der Apparate ganz unpraktisch ist und dabei doch noch in Zweifel läßt, ob man bei deren Befolgung Syrup oder Zucker erhält.

Ich glaubte daher einem Bedürfniß abzuhelpen, wenn ich eine ausführliche Anweisung zur fabrikmäßigen Bereitung des Stärkesyrups, eines solchen, wie ihn der Kaufmann verlangt, ausarbeitete, und dabei die erwähnten Punkte hauptsächlich berücksichtigte. Sie soll ein treuer Rathgeber sein, sowohl für Diejenigen, welche eine Syrupfabrik anzulegen gesonnen sind, als auch für die Fabrikbesitzer, welche aus Mangel an hinlänglicher Sachkenntniß mit unsicherem Erfolg und daher meistens mit Schaden arbeiten. Als Inhaber einer schon seit länger als 10 Jahre bestehenden Syrupfabrik, in wel-

cher jährlich die Stärke von 6000 bis 8000 Berliner Scheffel Kartoffeln verarbeitet wird, mußte ich wohl, im Verlauf dieser Zeit, alle die Erfahrungen benutzen lernen, welche die Sicherheit und Einträglichkeit dieses Erwerbszweiges bedingen. Was ich also in dieser Anweisung gebe, sind weder hypothetische Annahmen, noch vereinzelt Beobachtungen, sondern es ist das Resultat geprüfter Erfahrungen. Dasselbe gilt von der Fabrikation der Kartoffelstärke, welche mit der Fabrikation des Stärkesyrups im genauesten Zusammenhange steht.

In der aufgestellten vergleichenden Ertrags-Berechnung sind die Ausgabe-Posten nach den Werths-Verhältnissen der hiesigen Gegend angegeben. Man wird aber daraus ersehen, daß namentlich Brennmaterial und Arbeits Hände an den meisten Orten billiger als hier in der Nähe der Hauptstadt zu haben sind, und daß mithin die Rechnung verhältnißmäßig sich auch vortheilhafter gestalten muß.

Vielleicht möchte man tadelnd bemerken, daß ich mich über Gebühr über die physikalischen und chemischen Eigenschaften des zum Syrupkochen erforderlichen Materials ausgelassen habe. Ich kann nur darauf erwidern, wie ich glaube, daß der Techniker sich nicht vertraut genug mit der Natur der von ihm behandelten Körper machen kann. So vielseitig Physik und Chemie bereits auch zu gewerblichen Productionen benutzt werden und zu neuen Productionen Veranlassung geben,

so würde die Bereicherung des Gewerbsfaches doch noch viel glänzender ausfallen, wenn wir, bei unserm Streben nach vorwärts, die Lehren dieser beiden Wissenschaften in ihrer Gesamtheit stets recht lebhaft vor Augen hätten.

Kaulsdorf bei Berlin, im März 1832.

Der Verfasser.

# Inhalt.

Seite

Einleitung . . . . .	1
----------------------	---

## Die Fabrikation der Kartoffelstärke.

Erster Abschnitt. Bestandtheile und Wahl der Kartoffeln . . . . .	10
Zweiter Abschnitt. Das Waschen der Kartoffeln . . . . .	17
Dritter Abschnitt. Das Zerreiben der Kartoffeln . . . . .	25
Vierter Abschnitt. Das Auswaschen der Stärke . . . . .	43
Fünfter Abschnitt. Die Aufbewahrung der Stärke . . . . .	54
Erster Artikel. Die Aufbewahrung der Stärke unter Wasser . . . . .	56
Zweiter Artikel. Das Trocknen der Stärke . . . . .	58
Dritter Artikel. Das Pulverisiren der Stärke. . . . .	62

## Die Fabrikation des Stärkesyrups.

Erster Abschnitt. Von den zur Stärkesyrupbereitung erforderlichen Substanzen . . . . .	65
Erster Artikel. Die Stärke . . . . .	66
Zweiter Artikel. Das Wasser . . . . .	69
Dritter Artikel. Die Schwefelsäure . . . . .	82
Vierter Artikel. Der kohlensaure Kalk . . . . .	96
Fünfter Artikel. Die Kohle . . . . .	103
Zweiter Abschnitt. Von der Kochanstalt und den dazugehörigen Geräthen . . . . .	109
Dritter Abschnitt. Von der Fabrikation des Syrups selbst . . . . .	120
Erster Artikel. Das Abschätzen und Anrühren der Stärke mit Wasser . . . . .	126
Zweiter Artikel. Das Verkochen der Stärke zu Schleimzucker (Syrup) . . . . .	131

	Seite
Dritter Artikel. Das Eindampfen des Schleimzuckers zu Syrup . . . . .	149
Vierter Artikel. Von dem fehlerhaft bereiteten und angesäuerten Syrup . . . . .	152
Vergleichung der Dampfkochanstalt mit der Kesselfochanstalt	156
Ertragsberechnung . . . . .	159
Von der Anlage einer Stärke- und Syrupfabrik . . . . .	164
Von der Aufbewahrung der Kartoffeln . . . . .	167

---

# E i n l e i t u n g.

---

## §. 1.

Der Stärkesyrup wird, wie schon das Wort andeutet, aus Stärke (amylum), d. i. aus demjenigen Bestandtheile mehlighaltiger Samen- und Knollengewächse bereitet, welcher nach sorgfältigem Waschen und Schlemmen aus dem milchähnlichen Waschwasser als eine pulverförmige, weiße, geruch- und geschmacklose Substanz sich ablagert.

## §. 2.

Der stärkehaltigen Samen- und Pflanzentheile gibt es eine große Anzahl. Nach Wahlenberg findet sich die Stärke in allen Samen, mit Ausnahme der der herzblattlosen Pflanzen, in zapfensförmigen, runden, mehrjährigen Wurzeln mit jährigen Stengeln, in einjährigen Pflanzen mit Knollenwurzeln, im Stamme mehrerer einherzblättrigen Pflanzen, z. B. der Palmen, und in verschiedenen Flechtenarten. In gewerblicher Hinsicht können jedoch nur diejenigen Gewächse Interesse erregen, welche in großer Quantität zu erzielen sind und viel Stärke enthalten.

## §. 3.

Man hat früher angenommen, daß die Stärke in den verschiedenen Gewächsen von einerlei Natur sei, weil man sich mit der Charakteristik begnügte: die Stärke sei geruch- und geschmacklos, sie löse sich weder in Alkohol noch kaltem Wasser auf, dagegen gerinne sie, mit kochendem Wasser behandelt, zu einer durchscheinenden gallertartigen Masse, nämlich zu Kleister.

Spätere Untersuchungen haben jedoch gezeigt, daß es mehrere Abänderungen der Stärke gibt, und man hat dieselben durch die Benennung: gemeine Stärke, Inulin und Moosstärke unterschieden.

## §. 4.

Die gemeine Stärke, die ich in der Folge schlecht-  
hin Stärke nennen will, ist in dem Samen der Cerealien  
und in den Kartoffeln enthalten. Von erstern ist der Wei-  
zen am meisten mit Stärke versehen. Die Beschreibung der  
gemeinen Stärke, nach ihren physischen und chemischen Ei-  
genschaften, ist in der Ausführung der zur Syrupsfabrika-  
tion erforderlichen Substanzen ausführlich gegeben. Der  
Vollständigkeit wegen soll jedoch auch das, von den beiden  
andern Arten erwähnt werden, was Berzelius in seinem  
chemischen Handbuche darüber gesagt hat.

## §. 5.

Das Inulin ward von Rose in der Wurzel des  
Brustalants, *Inula helenium*, eines in England, Holland ic.  
auf feuchtem lehmigen Boden wildwachsenden, auch bei uns  
in Gärten häufig perennirenden Gewächses, zuerst entdeckt.  
Späterhin ward es auch in den Wurzeln der *Angelica ar-  
changelica*, der *Anthemis pyrethrum*, des *Colchicum au-  
tumnale*, der *Georgina purpurea*, des *Helianthus tuberosus*,  
im Hanf und in mehreren Flechtenarten gefunden. Die  
größte Menge Inulin kommt in den Georginen vor; man  
kann es aber auch aus den Helianthen, und zwar auf fol-  
gende Weise, gewinnen:

## §. 6.

Die Helianthen werden zerrieben, ausgepreßt, hierauf  
mit Wasser gekocht und die Auflösung kochendheiß durch  
Leinwand filtrirt. Ist sie noch nicht klar genug, so klärt  
man sie mit Eiweiß. Sie wird hierauf abgedampft so lange,  
bis sich auf ihrer Oberfläche eine Haut zeigt. Man läßt  
sie nun erkalten, worauf sich das Inulin pulverförmig zu  
Boden setzt. Man bringt dasselbe aufs Filtrum, wäscht es  
gut aus und trocknet es. — Die Wurzeln der Helianthen  
geben 3 pCt., die der Georginen aber 10 pCt. ihres Ge-  
wichtes Inulin.

## §. 7.

Das so erhaltene Inulin ist weiß, pulverförmig und  
äußerst fein, hat weder Geruch noch Geschmack und 1,356  
specif. Gewicht. Erhitzt verliert es Wasser und schmilzt.

Nach dem Erkalten bildet es eine grauliche schuppige Masse, die sich leicht pülvern läßt. Im offenen Feuer und bei der Destillation verhält es sich wie Stärke. Von Jod wird es gelb und in kaltem Wasser auflöslich.

Für sich wird das Inulin von kaltem Wasser in sehr geringer Menge aufgelöst. Denn 100 Theile davon nehmen 2 Theile Inulin auf. In kochendem Wasser löst es sich aber in Menge auf; die Auflösung ist schleimig, aber nicht kleisterartig. Beim Einkochen setzt es sich in Gestalt einer schleimigen Haut auf die Oberfläche und beim Erkalten in Pulverform ab. Wird es wiederholt aufgelöst und lange gekocht, so verliert es die Eigenschaft, beim Erkalten sich niederzuschlagen und wird gummiähnlich, in der Wärme getrocknet bildet es, wie Sago, harte, gelbliche, durchscheinende Körner.

### §. 8.

Das Inulin ist in kaltem Alkohol unauflöslich und wird von letzterm aus Wasser niedergeschlagen; von kochendem wird etwas davon aufgenommen und setzt sich daraus beim Abdampfen wieder ab. Von verdünnten Säuren wird er leicht aufgelöst und bildet sich durchs Kochen mit denselben noch leichter, zu Zucker, als Stärke. Salpetersäure ändert es in Nessel- und Oxalsäure, ohne Spur von Schleimsäure, um. Zu den Kalien verhält sich das Inulin wie Stärke; es wird von kaustischem Kali aufgelöst, und daraus durch Säuren niedergeschlagen. Vom Barytwasser wird seine Auflösung gefällt, aber der Niederschlag ist in kochendem Wasser auflöslich. Strontian und Kalkwasser fällt es nicht.

Seine Auflösung wird von Galläpfelinfusion niedergeschlagen und beim Erhitzen des Gemisches bis zum Kochen löst sich der Niederschlag wieder auf. Wenn es mit gemeiner Stärke in einer Auflösung zusammengegossen wird, so fällt Stärke mit Inulin nieder; ist aber die Stärke im Ueberschuß, so bleibt das Inulin in der Auflösung zurück.

### §. 9.

Die Moosstärke kommt in mehreren Flechten vor, wie in Lichen plicatus und barbatus, hauptsächlich aber im isländischen Moose (*Cetraria islandica*). Sie ist der ge-



meinen Stärke sehr ähnlich, nur daß sie sich nicht pulverförmig in der Pflanze abgesetzt findet. Aus dem isländischen Moose kann man sie auf folgende Weise bereiten:

#### §. 10.

Das Moos wird fein zerhackt und jedes Pfund mit 18 ℔ Wasser übergossen, worin zuvor 2 Loth gereinigte Potasche aufgelöst war. Das Gemenge wird unter öfterm Umrühren 24 Stunden lang stehen gelassen. Das Kali zieht aus dem Moose einen im Wasser fast unlöslichen bittern Bestandtheil, und die Flüssigkeit färbt sich braun. Man legt das Moos auf Leinen, damit die Lauge abfließt, und knetet es dann mit erneuerten Antheilen Wasser so lange, als dieses noch bitter oder alkalisch wird. Das Moos darf nicht gepreßt werden, weil während dieser Behandlung viel Stärke los geworden ist, und dem Wasser in kleinen durchsichtigen Klumpen nachfolgt. Hierauf wird das Moos mit 9 ℔ Wasser gekocht, bis daß nur 6 ℔ übrig bleiben, die Auflösung noch kochend heiß durch Leinen filtrirt, und das Unaufgelöste ausgepreßt.

#### §. 11.

Die geseihete Flüssigkeit ist klar und farblos; sie bedeckt sich beim Erkalten mit einer Haut und gesteht zuletzt zu einer undurchsichtigen graulichen Gallert, die sich nach und nach zusammenzieht, springt, und die Flüssigkeit, worin sie zuvor gelöst war, fahren läßt. Wird sie in einem leinenen Tuche aufgehangen oder auf Löschpapier gelassen, so fließt die Flüssigkeit allmählig aus. Vollkommen ausgetrocknet ist sie schwarz, knochenhart und im Bruche glasig. Im Wasser schwillt sie wieder auf und verliert die Farbe, die von einem unauslöslich gewordenen Extractivstoff herrührt. In kochend heißem Wasser gelöst, gibt sie nun, nach dem Erkalten, eine ganz farblose Gelée, die indessen undurchsichtig ist. Sie ist ganz ohne Geschmack, hat aber einen geringen Moosgeruch, welcher im allgemeinen allen, aus Moosarten gezogenen Stoffen, hartnäckig anhängt.

#### §. 12.

Die Moosstärke ist in Alkohol oder Aether unlöslich und liefert wie die andern Stärkarten, gleiche Verbren-

nungs- und Destillations-Producte. Im geringen Grade ist sie in kaltem Wasser auflöslich, und das Wasser, welches aus der zum zweitemal gelösten Gallert der Stärke abfließt, enthält Spuren davon aufgelöst. Wird die mit heißem Wasser gemachte Auflösung durch Kochen eingedampft, so setzt sich die Stärke auf der Oberfläche in Gestalt einer Haut ab, die nach und nach zu einem runzlichen Körper zusammenschrumpft, eintrocknet, und alle Eigenschaften der Stärke unverändert zeigt. Durch öfter wiederholtes Einkochen verliert die Moosstärke ihre Eigenschaft zu gelatinisiren. 1 Theil frische Moosstärke gibt mit 23 Theilen Wasser Gallert.

### §. 13.

Chlor in eine warme concentrirte Auflösung geleitet, verändert dieselbe nicht wesentlich, und die Stärke gerinnt nachher eben so gut. Wird eine Auflösung von Jod in Alkohol, mit einer warmen Auflösung der Stärke in Wasser, vermischt, so schlägt sich anfangs das Jod nieder, hierauf löst es sich aber wieder zu einer grünbraunen Flüssigkeit auf, die nach 24 Stunden nur einen schwachen Stich ins Blaue zeigt.

### §. 14.

Verdünnte Säuren lösen die Moosstärke mit Verlust ihrer Eigenschaft, zu gerinnen, auf, besonders wenn sie etwas damit digerirt werden, und durch ihre fortgesetzte Einwirkung bei anhaltendem Kochen verwandelt sich die Stärke in Gummi und darauf in Zucker. Salpetersäure löst die trockne StärkEGallert in der Digestion sehr leicht auf, und läßt ein schwarzbraunes Pulver, ähnlich dem vom Wasser zurückgelassenen, unaufgelöst zurück. Die Auflösung gibt bei fortgesetzter Digestion, Aepfelsäure und Oxalsäure, aber keine Schleimsäure.

### §. 15.

Die abweichenden Eigenschaften dieser beiden StärkArten von der gemeinen Stärke bestehn hauptsächlich darin, daß das Inulin in geringer Menge in kaltem Wasser löslich ist, die gemeine Stärke nicht, daß es von Jod gelb, die Stärke aber blau gefärbt wird, daß seine Auflösung in

Kochend heißem Wasser schleimig, die der Stärke kleisterartig ist, daß es sich, beim Einkochen mit einer schleimigen Haut überzieht, die erkaltet pulverförmig niedersfällt, was bei der Stärke nicht der Fall ist, daß es sich durch verdünnte Schwefelsäure noch leichter, wie Stärke, in Zucker umwandeln läßt, und daß seine Verbindung mit Baryterde in kochendem Wasser sich auflöst, während die der Stärke mit Baryterde unlöslich bleibt. Auf ähnlichen kleinen Abweichungen beruht der Unterschied zwischen Moosstärke und gemeiner Stärke.

### §. 16.

Modificationen in noch kleinerm Maßstabe dürften selbst zwischen der Stärke der Cerealien und der der Kartoffeln obwalten, welche bei der chemischen Pflanzenanalyse dem beobachtenden Auge entgehn. Wenigstens zeigen sich bei einer jeden charakteristische Eigenthümlichkeiten, wenn sie im Großen zu Zucker verarbeitet werden. Mögen aber auch diese Eigenthümlichkeiten bei völlig reiner Stärke verschwinden, so bleibt es doch gewiß, daß bei Verwendung zu gewerblichen Zwecken, zwischen Weizen- und Kartoffelstärke ein nicht unbedeutender Unterschied obwaltet.

### §. 17.

Die Weizenstärke hält stets, selbst wenn sie mit der größten Sorgfalt bereitet wurde, einen Antheil Kleber gebunden, der nur durch abwechselndes Waschen mit essigsauerm Wasser und sehr verdünnter Lauge davon geschieden werden kann. Diese Reinigung ist aber oft in gewerblicher Hinsicht nicht ausführbar; sie macht die Stärke theurer, als der Preis des Fabrikates, wozu sie verbraucht werden soll, gestattet, und so muß sie zum Nachtheil desselben unterbleiben.

Die Kartoffelstärke dagegen besitzt, bei gehörigem Auswaschen, nichts von fremdartigen Beimengungen. Sie ist frei von Kleber, weil der Kleber kein Bestandtheil der Kartoffel ist, und das Pflanzeneiweiß derselben wird, so wie der Schleim, durch das Auswaschen der Stärke mit hinweggespült. Sie löst sich leicht in schwefelsauerm Wasser, unter Anwendung der Siedehitze auf, und liefert einen reinschmeckenden Syrup von zäher Consistenz. Die Wei-

zenstärke dagegen widersteht der Einwirkung der Säure wegen ihres Klebergehalts länger, und auch der Syrup davon ist weniger dickflüssig, von fremdartigem Beigeschmack, und leichter dem Verderben unterworfen, als der von Kartoffelstärke.

### §. 18.

Die Leichtigkeit, womit die Kartoffelstärke von ihren Nebenbestandtheilen getrennt werden kann, der allgemein verbreitete, auf jedem Boden gedeihende Anbau der Kartoffeln, noch mehr aber die verhältnißmäßig größere Ausbeute an Stärke, gegen den Weizen gehalten, und die daraus entspringende Wohlfeilheit derselben, entscheiden unbedenklich für die Wahl der Kartoffelstärke zur Bereitung des Stärkesyrups. Wie überwiegend groß der Gewinn an Stärke aus Kartoffeln gegen den aus Weizen von einer gleich großen Ackerfläche ist, ergibt folgende kleine Berechnung: 1 Scheffel Kartoffeln liefert fabrikmäßig wenigstens 10  $\mathcal{H}$  und 1 Scheffel Weizen 30  $\mathcal{H}$  Stärke. Nun kann man auf gutem Boden 16 Scheffel Weizen oder 4 Wispel Kartoffeln pro Morgen Landes gewinnen. Folglich gibt 1 Morgen Weizen 480  $\mathcal{H}$ , 1 Morgen Kartoffeln aber 960  $\mathcal{H}$  also 100 pCt. Stärke mehr als 1 Morgen Weizen.

### §. 19.

Die Verarbeitung der Stärke zu Syrup kann nur auf dem Lande vortheilhaft im Großen betrieben werden. Die Erfahrung der neuesten Zeit hat bewiesen, daß die Stärkesyrupfabriken, welche sich den städtischen Gewerben anschlossen und bereits zu einem gewissen Flor gediehen waren, ferner nicht bestehen konnten, als man anfang, dieselben auf das Land zu verlegen und sie als einen Nebenzweig der ökonomischen Betriebsamkeit zu betrachten. In der That hat die Stärkesyrupfabrikation durch diese neue Stellung ihre wahre Bedeutung erhalten, und wird in der Folge immer mehr das allgemeine Interesse in Anspruch nehmen. Sie wird für die Landwirthschaft eben so unentbehrlich werden, wie es die Brennereien bereits geworden sind.

## §. 20.

Der größere Landwirth, welcher bis jetzt in Verlegenheit war, seine reich ausgefallene Kartoffelernte auf das einträglichste zu benutzen, findet in der Verarbeitung derselben zu Syrup ein geeignetes Mittel, einerseits ein sehr nahrhaftes Winterfutter zu erwerben, andererseits durch den Verkauf des Syrups die Kartoffeln auf einen nicht geringen Geldwerth zu bringen. Wenn es bisher für den Landwirth nur zwei Wege gab, die Kartoffeln in seiner Wirthschaft zu verwenden, nämlich sie entweder roh zu verfüttern oder zu Branntwein zu brennen, so bleibt ihm in der Syrupbereitung noch eine dritte Benutzungsart übrig, welche keineswegs der Benutzung derselben auf Branntwein nachsteht, ja in manchen Fällen ihr vorgezogen zu werden verdient. Der Landwirth ist dadurch in den Stand gesetzt, mit Vortheil große Massen Kartoffeln zu erbauen; er verarbeitet sie, nach den bestehenden Conjunctionen, entweder zu Branntwein oder zu Syrup oder zu beiden Artikeln zugleich. In beiden Fällen bleibt ihm ein vortreffliches Futter übrig, das in mancher Beziehung den rohen Kartoffeln voransteht.

## §. 21.

Da nach dem Gesagten die Verarbeitung der Kartoffeln zu Syrup nur dann mit dem größten Vortheil geschieht, wenn die Futterabfälle für Schafe oder Rindvieh benutzt werden können, so geht daraus hervor, daß die Fabrikation der Stärke mit der Syrupfabrikation in Verbindung stehen muß, und es ist dem Syrupfabrikanten die Bekanntschaft mit der Art und Weise, wie die Stärke am wohlfeilsten und zweckmäßigsten aus den Kartoffeln zu gewinnen ist, eben so unentbehrlich, wie die Kenntniß der Syrupbereitung.

## §. 22.

Selbst in dem Falle, daß der Fabrikant seinen Bedarf an Stärke ganz oder theilweise ankauft, ist ihm die Bekanntschaft mit der Fabrikation der Stärke aus Kartoffeln von Nutzen. So mancher Dekonom, dem es an einer Brennerei gebricht, und der die gewonnenen Kartoffeln verfüttern muß, fühlt sich geneigt, dieselben zuvor auf Stärke zu benutzen, um durch den Verkauf derselben sich noch eine

Einnahme zu verschaffen, die gar nicht unbedeutend ist. Er weiß sich aber nicht zu helfen, weil ihm das Geschäft der Stärkefabrikation ganz fremd ist. Diesem kann der damit vertraute Fabrikant mit Rath und That bei der Einrichtung behülflich sein und ihn über die zweckmäßigste Verfahrungsweise belehren. Er wird dadurch sich und dem Stärkelieferanten nützen, indem letzterer, bei dem gehörigen Betriebe, auch in den Stand gesetzt ist, dem Fabrikanten seine Waare zu billigen Preisen abzulassen.

---

# Die Fabrikation der Kartoffelstärke.

## Erster Abschnitt.

### Bestandtheile und Wahl der Kartoffeln.

#### §. 23.

Wenn man 100  $\text{H}$  Kartoffeln zerschneidet und an einem warmen Orte austrocknet, so bleibt eine feste Substanz zurück, welche noch ungefähr 25  $\text{H}$  wiegt. 75  $\text{H}$  wässerige Theile sind demnach durch die Wärme verflüchtigt worden, und man darf annehmen, daß die Kartoffeln im Allgemeinen  $\frac{1}{4}$  feste Substanz und  $\frac{3}{4}$  Wasser enthalten.

#### §. 24.

Werden 100  $\text{H}$  Kartoffeln gerieben und die geriebene Masse in einem feinen Drahtsiebe, unter Zugießen von Wasser, gewaschen und gepreßt, so lange, bis das Wasser klar abfließt, so bleibt im Siebe eine faserige Substanz übrig, welche durch Trocknen zerreiblich wird und ein schmutzig graues Ansehn erhält. Sie ist das zerrissene Zellgewebe, oder der Faserstoff der Kartoffeln, und wiegt, nach Beschaffenheit der letztern, zwischen 6 und 8  $\text{H}$ .

#### §. 25.

Auf dem durchgepreßten Wasser schwimmt ein weißer lockerer Schaum, der durch Schlagen und Schütteln des Wassers noch sehr vermehrt werden kann. Man bemerkt zugleich, daß das anfangs farblose Wasser nach und nach schmutzig braun wird. Benetzt man die Finger damit und reibt sie zusammen, so verräth es eine schleimige Beschaffenheit, die um so weniger zu verkennen ist, je concentrirter die Flüssigkeit war.

Jener Schaum sowohl als dieser schleimige Zustand des Kartoffelwassers rühren von derjenigen Materie her, welche wegen ihrer Aehnlichkeit mit dem thierischen Eiweiß, den Namen Pflanzeneiweiß erhalten hat, sowie von Pflanzenschleim, der einen allgemeinen Bestandtheil der Pflanzenwelt ausmacht. Man kann beide Stoffe von einander trennen, wenn das Wasser aufgekocht wird. Es schlägt sich dabei das Pflanzeneiweiß nieder, das, nachdem es von der Flüssigkeit abgefondert worden, sich an der Luft bräunt und die Ursach des Braunwerdens des Kartoffelwassers ist. Bei fortgesetztem Kochen scheidet sich der Rest des Eiweißes noch völlig aus, und die nach dem Abdampfen übrigbleibende, klebende Substanz ist Pflanzenschleim mit einer geringen Menge von Salzen. Beide Stoffe zusammen betragen in 100 ℥ Kartoffeln 3 bis 5 ℥.

## §. 26.

Wäscht man den unter dem Kartoffelwasser abgelagerten Bodensatz noch ein paar Mal mit Wasser aus, bis dasselbe sich nicht mehr färbt, so erhält man die Stärke in ihrer Reinheit, jenen eigenthümlichen Körper, welcher den Cerealien und Kartoffeln ihren unschätzbaren Werth ertheilt. Das quantitative Verhältniß ist, wie das der übrigen Bestandtheile, nicht gleich, und schwankt in 100 ℥ Kartoffeln zwischen 10 und 16 ℥.

## §. 27.

Außer den erwähnten Bestandtheilen enthalten die Kartoffeln noch mehrere Salze und Säuren, die aber in zu geringer Quantität vorkommen, als daß sie eine einzelne Aufzählung nöthig machten. Sie differiren in 100 ℥ Kartoffeln zusammen zwischen  $\frac{1}{2}$  und  $1\frac{1}{2}$  ℥.

Die Kartoffeln enthalten demnach an nähern Bestandtheilen, nach der Durchschnittsrechnung:

75 Theile Wasser.

7 — Faserstoff (stärkehaltige Faser.)

4 — Eiweiß und Schleim.

13 — Stärke.

1 — Salze.

---

100 Theile.



## §. 28.

Von diesen Bestandtheilen bedürfen wir zu unserer Absicht nur der Stärke. Da das Mengenverhältniß derselben in den Kartoffeln so sehr verschieden ausfällt, so ist es nicht ohne Nutzen, sich mit den Ursachen bekannt zu machen, welche die Mehlbildung in der wachsenden Kartoffel begünstigen oder stören, sowie die Kartoffelsorten kennen zu lernen, welche ihrer Natur nach mehr oder minder reich an Stärke sind. Denn die Quantität der Stärke in den Kartoffeln hängt theils vom Boden und der Witterung, theils von der Eigenthümlichkeit der Sorte ab, und ist aus beiden zusammengesetzt.

## §. 29.

Diejenigen Kartoffeln, welche in ihrer Ausbildung, vom Anbeginn der Blüthe, keine Störung erlitten, werden am stärkereichsten ausfallen; denn die Bildung der festern Bestandtheile findet hauptsächlich in der letzten Periode der Vegetation statt. In der ersten Periode scheint sich vornehmlich Gummi und Schleim zu bilden, aus welchen späterhin die Stärke hervorgeht, so wie im Obst die Pflanzensäuren, gegen die Reife hin, in Zucker verwandelt werden. Eine kalte und nasse Witterung, sumpfiger Boden, Abschneiden des noch grünen Krautes, Einernnten vor dem Absterben der Mutterpflanze, sind Hemmungen in der Entwicklung des Pflanzenkörpers und demnach von nachtheiligem Einfluß auf die Stärkebildung. Dahin gehört auch ein zu geiler, mit zu viel Dünger befahrener Acker. Die in einem solchen Boden gebaueten Kartoffeln schießen, besonders wenn eine warme und feuchte Witterung die Zersetzung des Düngers befördert, ungemein ins Kraut; die Kartoffeln aber sind wässerig, schleimig, reich an Pflanzeneiweiß und phosphorsäuren Salzen, enthalten aber oft kaum 10 pCt. Stärke.

## §. 30.

Nächst dem ist der Stärkegehalt in den verschiedenen Kartoffelsorten selbst verschieden. Einige sind von Natur mehltreich, andere wässerig, und noch andere schleimig. Bei der einen Sorte ist das Fleisch schwammig und mit Wasser angefüllt, bei der andern fest und mit nahrhaften Theilen reichlich versehen. Es würde aber eine vergebliche Mühe

sein, die Kartoffelsorten classificiren und sie einzeln mit Namen bezeichnen zu wollen. Die Anzahl derselben ist so groß und ihre Unterscheidungszeichen verschmelzen sich so sehr mit einander, daß man bei dem besten Willen zu keinem Resultate gelangen würde. Es ist wohl gewiß, daß sie Varietäten ein und derselben Frucht sind, die durch Klima, Boden und Behandlung nach und nach entstanden. Und eben so gewiß ist es, daß diese Varietäten selbst unter den erwähnten Einflüssen einer fortdauernden Veränderung unterworfen sind, so daß eine durch hervorstechende Merkmale sich auszeichnende Sorte auf einen andern Boden verpflanzt, sich allmählig verändert und in eine andere übergeht.

### §. 31.

Von diesen mannichfaltigen Varietäten der Kartoffeln werden einige der Seltenheit wegen, andere besonderer Umstände und noch andere ihrer großen Nutzbarkeit wegen gebaut. Für unsere Absicht können die letztern nur in Betracht kommen. Sie scheinen dem Klima des nördlichen Deutschlands besonders angemessen zu sein, denn sie behalten ihre charakteristischen Kennzeichen auch bei verschiedenen Culturmethoden, geben in der Regel einen lohnenden Ertrag und lassen sich ohne große Vorkehrungen durchwintern. Es sind folgende drei Sorten:

### §. 32.

1) Die gemeine Winterkartoffel, auch wegen ihres Wohlgeschmacks und ihres häufigen Gebrauchs in den Küchen die gute oder deutsche Kartoffel benannt, ist meist kugelförmig, die Größe einer Pomeranze nicht übersteigend, von rauher gelber Schale, innerlich gelblich weiß und von fester derber Structur; ihre Augenvertiefungen sind flach, ihre Stengelblätter kraus und ihre Blüthen röthlich.

2) Die Futterkartoffel, auch unter dem Namen die englische, holsteinische, pommersche u. Kartoffel bekannt. Ihre Form nähert sich der Kugelgestalt, ist aber durch große Augenvertiefungen verunstaltet. Sie ist groß, oft von der Größe eines Kinderkopfes, von glatter, hellgelber Schale, innerlich weiß, bisweilen mit röthlichen Streifen wechselnd, nicht selten im Mittelpunkt hohl, wässerig und von lockerem Zellgewebe. Sie blüht röthlich und hat glatte glänzende Stengelblätter.

3) Die rothe Kartoffel. Ihre Gestalt ist kugelig und länglich rund. Sie hat eine röhre, meist raube Schale, ist inwendig weiß und von dichtem Fleisch. In kraftvollem, frisch gedüngtem Boden erreicht sie eine bedeutende Größe, in gewöhnlichem Boden wird sie nicht viel größer als die gemeine Winterkartoffel; ihre Stengelblätter sind glatt und ihre Blüten weiß.

#### §. 33.

Diese drei Sorten werden in Deutschland am häufigsten gebauet. Die erste Sorte steht im Wohlgeschmack und Mehltreichthum oben an; ihr folgt in diesen Eigenschaften unmittelbar die rothe. Die Futterkartoffel hat einen unangenehmen, widrigen Geschmack und ist ärmer an festen Bestandtheilen als die vorigen. Was ihr aber davon abgeht, ersetzt sie durch die Größe und die Ergiebigkeit im Ertrag.

#### §. 34.

Der Fabrikant, welcher seinen Bedarf an Kartoffeln selbst bauet, wird sich durch Berücksichtigung aller, sowohl landwirthschaftlichen als technischen Vortheile bestimmen lassen, welche von den drei Sorten er vorzugsweise cultiviren soll. Denn er richtet sein Augenmerk nicht ausschließlich auf den relativen Gehalt an Stärke, sondern er zieht auch den Ertrag, die Conservations-Fähigkeit, die Kulturkosten und dergleichen Dinge mit in Betrachtung. Ueberdies erhält er an dem Faserstoff, welcher bei der Stärkebereitung zurückbleibt, ein Futter, das er als Landwirth vortrefflich benutzen kann.

#### §. 35.

Etwas anderes ist es, wenn die selbst gewonnenen Kartoffeln nicht zureichen und der Betrieb des Geschäfts den Ankauf derselben nöthig machen.

In diesem Falle muß dem Fabrikanten vorzüglich daran gelegen sein, die stärkereichsten Kartoffeln in concentrirter Masse aufzukaufen, und um sich nicht in der Wahl zu irren, muß er die zureichenden Merkmale kennen, welche den Vorzug der einen Sorte vor der andern bestimmen. In dieser Hinsicht ist beim Ankauf der Kartoffeln folgendes zu berücksichtigen:

1) Alle Kartoffeln von rauher, schuppiger Schale sind reich an Stärke.

2) Desgleichen diejenigen, welche nach dem Kochen zerplaken und bei einem gelinden Druck zerfallen.

3) Je dichter und fester sich die Kartoffeln auf dem Schnitt zeigen, um so größer ist ihr Stärkegehalt und umgekehrt, je lockerer ihr Zellgewebe und je saftiger auf dem Schnitt, um so ärmer an Stärke.

### §. 36.

Was die Masse der Kartoffeln anbetrifft, welche in einem gegebenen Raum enthalten ist, so gilt, der stereometrischen Lehre zufolge, der Grundsatz: Je größer die Kartoffeln, um so mehr Masse hat man im Scheffel, und um so größer ist der Gewinn an Stärke.

Man muß von der falschen Vorstellung abgehn, daß man beim Ankauf kleiner Kartoffeln besser fahre, weil sie besser füllen und nicht so große Zwischenräume haben, wie große. Die letztern sind, an sich betrachtet, bei kleinern Kartoffeln allerdings kleiner, als bei großen, dagegen aber unverhältnißmäßig zahlreicher, so daß sie, denkt man sie sich vereinigt, einen viel größern Umfang haben würden, als die von großen Kartoffeln. Eine Kartoffel, welche 2 Zoll im Durchmesser hat, ist viermal so groß, als eine von 1 Durchmesser. Vier kleine Kartoffeln zusammengebunden und in ein mit Wasser gefülltes Gefäß gesenkt, drängen weniger Wasser heraus, als eine Kartoffel, welche an Größe den vier zusammengebundenen gleich ist.

Wer daher Kartoffeln von der Größe einer Rainette kauft, wird, trotz der größern Zwischenräume bei weitem mehr an Masse gekauft haben als ein anderer bei kastaniengroßen Kartoffeln.

Um sich davon augenscheinlich zu überzeugen, zerschneide man eine Meße faustgroßer Kartoffeln in Stücke von Haselnußgröße, und man wird finden, daß es mehr als eine Meße geworden ist.

### §. 37.

Zur genauern Untersuchung der Kartoffeln auf Gehalt an Stärke kann ich einen kleinen Probirapparat empfehlen, mit welchem man im Verlauf einer halben Stunde die

Pfundzahl der Stärke in einem Berliner Scheffel Kartoffeln, zu 100  $\text{H}$  angenommen, ermitteln kann. Er besteht:

- 1) in einem 6 Zoll langen und 2 Zoll breiten Reibeisen;
- 2) in einem kleinen, von locker geschlagener Leinwand gefertigten Waschbeutel;
- 3) in einer kleinen messingnen Waage;
- 4) in einem Probirgewicht von 16 Loth Schwere, welches 1 Ctr. vorstellt und wie dieser in 110 Theile oder Pfd. getheilt ist;
- 5) in einem Stückchen feinen Filz von 4 Zoll Länge und 2 Zoll Breite;

Das Ganze ist, wie ein Reißzeug, in ein Futteral eingelegt und läßt sich bequem in der Tasche führen. Auch ist es nicht nöthig, daß man den ganzen Probircentner einlegt; es ist schon der halbe hinreichend, im Fall man das Gewicht für die Bequemlichkeit zu schwer finden sollte.

#### §. 38.

Will man nun die Quantität Stärke in einem Berliner Scheffel Kartoffeln wissen, so wiegt man 100 Probirpfunde derselben, nachdem man sie gehörig von Schmutz befreit hat, ab, zerreibt sie auf dem Reibeisen zu Brei und wäscht diesen in dem Waschbeutel so lange in einem Suppenteller oder dergleichen Geschirr mit Wasser, bis keine Trübung mehr erfolgt. Nach 10 Minuten Ruhe kann man das bräunliche Wasser von dem Bodensatz abgießen. Man rührt diesen mit frischem Wasser auf, gießt ihn in ein Wasserglas und überläßt ihn der Ruhe. Wenn sich die Stärke niedergeschlagen hat, befreit man sie von dem überstehenden Wasser, sticht sie aus und legt sie auf den Filz; letzterer saugt das adhärirende Wasser noch vollends ein. Nachdem dies geschehn ist, hebt man die Stärke mit einem Messer ab und bringt sie auf die Waage.

#### §. 39.

Nach der Erfahrung enthalten 110  $\text{H}$  feuchte Stärke 70  $\text{H}$  trockne, wonach sich leicht die Stärke, im trocknen Zustande, in 100  $\text{H}$  Kartoffeln, gleich 1 Berliner Scheffel, dem Gewicht nach berechnen läßt. Gesezt man habe 1 Probircentner Kartoffeln gerieben und ausgewaschen und erhalte 20  $\text{H}$  nasse Stärke, so würde man schließen müssen:

wie sich 110 zu 70 verhält, so verhalten sich 20  $\text{H}$  nasse Stärke zu dem zu findenden Gewicht trockner, welches in diesem Falle  $12 \frac{8}{11}$   $\text{H}$  sein würde.

## §. 40.

Diese Untersuchungen lassen sich ohne Umstände und Mühe an jedem Orte anstellen. Wählt man 200  $\text{H}$  Kartoffeln zur Prüfung, so wird man ein um so richtigeres Resultat erhalten; doch läßt sich bei einiger Uebung die Genauigkeit so weit bringen, daß man kaum um  $\frac{1}{2}$   $\text{H}$  Stärke im Scheffel irrt, eine Differenz, die wegen ihrer Kleinheit dem Nutzen dieser Probirmethode keinen Eintrag thut.

## Zweiter Abschnitt.

## Das Waschen der Kartoffeln.

## §. 41.

Selten ist es wohl der Fall, daß die Kartoffeln völlig rein, ohne Beimengung von Erde und Sand, geerntet werden. Die erste mit den zur Stärkesabrikation bestimmten Kartoffeln vorzunehmende Operation ist demnach das Waschen derselben, um sie von allem anklebenden Schmutz und beigemengten Wurzelwerk zu befreien. Man darf diese Arbeit nicht als unwesentlich betrachten; ohne sie wird man bei aller Bemühung keine reine weiße Stärke bereiten, weil sich die Erde, beim nachfolgenden Ausfüßen, vermöge ihres specif. Gewichtes, mit der Stärke zugleich ablagert und sie verunreinigt. Dieser Fall ereignet sich besonders dann, wenn die den Kartoffeln anklebende Erde von einem thonigen und eisenschüssigen Boden herrührt, denn dieser hat mit der Stärke eine wenigstens gleiche specif. Schwere, und ist durch Schlemmen nicht davon zu trennen.

## §. 42.

Zum Waschen der Kartoffeln bedient man sich entweder einer grobgeslochtenen Schwinge oder eines hölzernen, cylindrischen, mit einem durchlöcherten Boden versehenen Waschkübels oder endlich eines liegenden um seine Axe beweglichen Waschcylinders.

## §. 43.

Die Schwinge ist ein so bekanntes und in der Landwirthschaft so häufig und mannichfach gebrauchtes Gefäß, daß es unnütz wäre, hier eine besondere Beschreibung davon zu geben. Es sei deshalb nur so viel davon gesagt, daß die zur Kartoffelwäsche bestimmte Schwinge fester und dauerhafter als eine gewöhnliche Futter- oder Spreuschwinge gearbeitet, auch tiefer und mit einem groben Geflechte von ganzen Weidenruthen versehen sein muß, damit die abgespülten Unreinigkeiten um so leichter durchfallen können. Man läßt sie von der Größe anfertigen, daß sie gestrichen, 1 Schfl. Kartoffeln faßt.

## §. 44.

Der Waschkübel ist ein cylindrisches, aus starken Stäben von dem Böttcher gefertigtes und mit eisernen Reifen beschlagenes Gefäß, Fig. 1. A., dessen Boden, Fig. 2. B. ebenfalls von starkem Holze, durchlöchert ist. Man bedient sich hierzu eines einzölligen Bohrers und setzt die Löcher so nahe zusammen, als es unbeschadet der Festigkeit des Bodens thunlich ist. Die Größe des Kübels ist von der Art, daß er ungefähr  $\frac{3}{4}$  Schfl. faßt; er ist mit Handhaben C versehen, durch welche man bequem einen Stock stecken kann. Statt der hölzernen Handhaben, welche aus der Verlängerung zweier einander gegenüber stehender Stäbe geformt sind, ist es, der leichtern Behandlung wegen, nicht übel, dergleichen von Eisen anschlagen zu lassen. Zur größern Dauerhaftigkeit des Bodens kann derselbe noch mit Kreuzriegeln versehen werden.

Zu diesem Kübel, welcher nichts weiter als die zu wachsenden Kartoffeln aufnimmt, gehört noch ein größeres, wenn auch nicht so starkes Gefäß, das einen doppelt so großen Durch- und Höhenmesser hat, als der Waschkübel. Es dient zur Aufnahme des Wassers, in welches der letztere abwechselnd unter- und aufgetaucht wird, und ist deshalb da entbehrlich, wo man fließendes Wasser zur Kartoffelwäsche benutzen kann.

## §. 45.

Der Waschcylinder, oder die Waschtrommel, be-



steht in einer hohlen, aus Latten zusammengenagelten Walze. Um ihn anzufertigen, läßt man sich aus anderhalbzölligen Bohlen zwei Scheiben, von 20 Zoll Durchmesser, zurechten und befestigt darauf, mittelst Nägel, 3 Fuß lange und  $1\frac{1}{2}$  Zoll starke Latten in halbzölligen Entfernungen, so daß nur Sand und Unreinigkeiten, nicht aber Kartoffeln durchfallen können. Um sie noch haltbarer zu machen, werden sie da, wo sie auf den Scheiben befestigt sind, mit Bändern von englischem Bandeisen belegt.

In der Mitte dieses Lattengestelles, d. i. in gleich weiter Entfernung von den Scheiben, ist zum Ein- und Ausfüllen der Kartoffeln eine Oeffnung angebracht, welche mit einer Lattenthür gut verschlossen werden kann. Zu dem Behuf ist sie mittelst eiserner Charniere oder lederner Bänder an den Cylinder geheftet und wird auf der andern Seite durch Krampe und Vorstecker verschlossen gehalten.

Im Mittelpunkte der Scheiben sind eiserne Zapfen von 1 Zoll Stärke, mittelst Schwalbenschwänzen eingetrieben, von welchen eine jede mit einer Kurbel, oder Wrange, zum Umdrehen des Cylinders versehen ist.

#### §. 46.

Dieser also construirte Waschcylinder wird beim Gebrauch quer über einen Wasserbottich gelegt, der die zur Auflage nöthigen Zapfenlager besitzt. An beiden Enden des Bottichs, unfern der Zapfenlager erheben sich, in schräger Richtung und in etwas gekrümmter Gestalt, zwei eiserne Arme. Sie sind am äußersten Ende mit Klauen versehen und ragen so weit über den Bottich hinaus, daß wenn der Cylinder auf diesen hinaufgeschoben wird und er mit seinen Zapfen auf den Klauen ruht, derselbe mit Bequemlichkeit in ein nebenstehendes Gefäß geleert werden kann. Es fassen ihn zu dem Behuf zwei Arbeiter, jeder an einen Zapfen, und schieben ihn von seinem Lager auf den eisernen Armen, welche als eine geneigte Ebene betrachtet werden können, hinauf bis in die Klauen, wo dann, durch Umdrehen und Oeffnen der Lattenthür, die Kartoffeln in das nebenstehende Gefäß (gewöhnlich ein aus Weiden geflochtener Korb) hinabrollen.



Fig. 3. stellt den Waschcylinder mit Zapfen, Kurbel und Thür vor, wie er auf dem Wasserbottich liegt.

Fig. 4. ist der Wasserbottich mit den gekrümmten eisernen Armen a und Klauen b. Die punktirte Kreislinie c zeigt die Lage des Cylinders an, wenn er zum Entleeren in die Klauen geschoben worden ist.

#### §. 47.

Vorbeschriebene drei Waschgeräthe entsprechen dem beabsichtigten Zweck mehr oder weniger.

Sind die Kartoffeln in lockerem Sandboden gewachsen, und wurde die Ernte von trockenem Wetter begünstigt, so kommen sie schon ziemlich rein aus dem Acker und es ist die Wasche in der Schwinge genügend, um sie gänzlich von Schmutz und Sand zu befreien. Zu dieser Absicht wird die mit Kartoffeln gefüllte Schwinge auf ein Paar Unterlagen gestellt, damit sie nicht unmittelbar den Boden berührt und so lange Wasser darüber gegossen, bis dasselbe unterhalb der Schwinge ziemlich klar zum Vorschein kommt. Noch besser thut man, das Wasser zunächst auf einen, über die Schwinge gehaltenen Besen auszugießen. Das Wasser wird dadurch zertheilt und verbreitet sich in einzelnen Strahlen gleichförmig über sämtliche Kartoffeln. Zu demselben Resultat gelangt man, wenn man diese Wasche mit Hilfe einer gewöhnlichen Gießkanne verrichten läßt, die mit einem groblöcherigen Ausguß armirt ist.

#### §. 48.

Bei dieser Art zu waschen, reißt das Wasser, während seines Sturzes, die an den Kartoffeln klebenden Sand- und Erdtheile mit sich fort und führt sie durch die Oeffnungen der Schwinge davon. Die gröbern Unreinigkeiten, besonders der gröbere Sand, lagert sich nicht selten auf dem Boden der Schwinge ab, und verstopft deren Poren. Es ist daher nicht unzweckmäßig, nachdem letztere zur Hälfte geleert ist, den Rest der Kartoffeln aufzuschütteln und ihn mit noch 1 Eimer Wasser, zum Abspülen des Schmutzes, zu begießen.

#### §. 49.

Die Anwendung des Waschkübel's wird alsdann noth-

wendig, wenn man keinen hinlänglichen Zufluß von Wasser hat, und deshalb sparsam damit umgehen muß, oder, was als vorzügliche Veranlassung gilt, wenn die Kartoffeln durch den Einfluß einer ungünstigen Witterung durchwachsen, oder in einem zähen Boden erbauet, oder endlich bei Regenwetter und Nässe des Bodens eingeerntet sind. Die denselben anklebenden Unreinigkeiten lassen sich in diesen Fällen durch bloßes Uebergießen mit Wasser nicht abspülen; sie umlagern die Kartoffeln dergestalt, daß sie nur durch eine wirksame Waschanstalt entfernt werden können, und diese gewährt der Waschkübel.

§. 50.

Um das Waschen mittelst des Waschkübels zu bewerkstelligen, wird derselbe in das ihm zugehörige Waschfaß, nachdem solches mit  $\frac{2}{3}$  Wasser angefüllt worden, gehangen und mit  $\frac{1}{3}$  Scheffel Kartoffeln angefüllt, ein Quantum, welches gerade hinreicht, um die Operation leicht und bequem verrichten zu können.

Zwei Arbeiter fassen nun die Enden des Stockes, an welchem der Kübel mittelst seiner Handhaben hängt und tauchen den gefüllten Kübel in dem Waschwasser auf und unter. Damit fahren sie so lange fort, bis sie, nach den gemachten Erfahrungen, gewiß sind, daß die Wäsche beendigt ist. Ein 2 bis 3 maliges Untertauchen gibt schon zu erkennen, wie oft es, zur völligen Erreichung der Absicht, bei einerlei Kartoffeln wiederholt werden muß. Auch läßt sich die Beendigung der Wäsche schon an dem vom Kübel abfließenden Wasser beurtheilen, nachdem er gänzlich über das Waschfluidum gehoben worden ist. Fließt nämlich das Wasser klar davon ab, so kann man sicher sein, daß die Kartoffeln ihres Schmutzes und beiwohnenden Sandes beraubt sind. Gewöhnlich sind zu diesem Geschäfte 2 bis 4 Minuten Zeit erforderlich. Will man die Wäsche ganz vollkommen bewirken, so läßt man den Kübel über Wasser heben, und spült die Kartoffeln durch Uebergießen von 1 bis 2 Eimer frischen Wassers noch vollends ab. Dadurch wird auch der letzte Rest von Schmutz hinweggeführt.

Die Wirkung dieser Wäsche besteht darin, daß durch

das Untertauchen des Kübels der den Kartoffeln beiwohnende Schmutz abgelöst und beim Auftauchen von dem weichenden Wasser mit hinweggenommen wird. Der Sand, welcher von dem eindringenden Wasser ebenfalls abgestoßen und augenblicklich schwebend erhalten wurde, folgt nun beim Auftauchen des Kübels den Gesetzen der Schwere und dem zurücktretenden Wasser und fällt durch die Zwischenräume der Kartoffeln auf den durchlöcherten Boden und durch dessen Löcher in das Wasserfaß. Die Eigenthümlichkeit dieser Methode lehrt zugleich, daß man am schnellsten zum Ziele gelangt, wenn das Auf- und Untertauchen mit einer mäßig schnellen Bewegung geschieht. Denn eine zu langsame Bewegung löst die anklebenden Unreinigkeiten nicht kräftig genug ab, indem das aufsteigende Wasser keine hinlängliche Stoßkraft besitzt, eine zu lebhafte Bewegung dagegen trübt das Waschwasser zu sehr, und macht die öftere Benutzung desselben zur Wäsche untauglich.

## §. 52.

Die abgewaschenen Unreinigkeiten lagern sich theils auf dem Boden des Wasserfaßes ab, theils bleiben sie im Wasser schweben, wodurch dasselbe mehr und mehr die Fähigkeit verliert, als Reinigungsmittel zu dienen. Es ist daher nothwendig, daß das trübe, mit erdigen Theilen überladene Waschwasser von Zeit zu Zeit abgelassen oder ausgegossen, und durch frisches ergänzt wird. Eben so nöthig ist es, die schwerere Lage von Sand und Thon aus dem Wasserfaße zu entfernen, damit das frische Wasser nicht sogleich wieder verunreinigt werde.

## §. 53.

Wie oft die Erneuerung des Wassers vorzunehmen sei, darüber läßt sich keine specielle Regel aufstellen, weil dieselbe von der Unreinigkeit der Kartoffeln abhängt; auch wäre eine Aufstellung von Regeln darüber überhaupt ganz überflüssig, da Jedermann, der sich praktisch mit diesem Gegenstand beschäftigt, bald genug gewahr werden wird, ob die Erneuerung nothwendig ist oder nicht. Der Grundsatz, daß da, wo das Wasser als Reinigungsmittel dient, man das Wasser nicht schonen müsse, findet auch hier seine volle Anwendung. Daher ist es rathlich, die Wäsche in der

Nähe eines Brunnens vorzunehmen, oder eine solche Einrichtung zu treffen, daß das erforderliche Wasser in das Wasserfaß gepumpt werden kann.

Wird das Lokal noch durch die Nähe eines fließenden Wassers begünstigt, so läßt sich ohne Kostenaufwand eine Vorrichtung machen, mittelst welcher ein unabgesehelter Strahl frischen Wassers in das Wasserfaß fällt, der die entstehenden Unreinigkeiten hinwegführt.

#### §. 54.

Noch wirksamer, als der Waschkübel, ist der Waschcylinder für die Kartoffelwäsche. Bei Anwendung desselben wird der Wasserbottich, auf welchem er in seinen Zapfenlagern ruht, so weit mit Wasser gefüllt, daß er bis nahe an die Zapfen oder zu  $\frac{1}{3}$  seines Durchmessers im Wasser hängt. Sodann wird er höchstens halb voll mit Kartoffeln versehen, wozu für oben beschriebenen Cylinder 1 Scheffel erforderlich ist, und durch zwei Arbeiter, mit Hülfe der Kurbeln, in eine drehende Bewegung gesetzt. Nach 3 bis 4 Minuten ist die Operation der Wäsche beendigt, welches man leicht an dem abfließenden Wasser und an der glänzend reinen Schale der Kartoffeln erkennen kann.

#### §. 55.

Der Cylinder wird nun zum Entleeren auf den schief liegenden Armen bis in die Klauen hinaufgeschoben, und zwar dergestalt, daß die Arbeiter den Cylinder an den Zapfen fassen und nachdem sie ihn aus seinem Lager gehoben haben, in einem Zuge hinaufschieben. Er befindet sich nun außerhalb der Peripherie des Wasserbottichs, in schwebender Lage, und wird in das darunter gesetzte Gefäß geleert, indem die Thür nach unterwärts gedreht und geöffnet wird, worauf dann die Kartoffeln von selbst herausrollen.

Nach dieser Entleerungsarbeit wird er wieder auf sein Lager zurückgebracht, von neuem gefüllt und in drehende Bewegung gesetzt.

#### §. 56.

Die Art und Weise, nach welcher die Reinigung der

Kartoffeln im Waschcylinder geschieht, weicht wesentlich von der vorherbeschriebenen mit dem Waschkübel ab.

Bei Anwendung des letztern behalten die Kartoffeln während der Wäsche meistens ihre Lage und nur die beigemengten Erd- und Sandtheile werden durch die Kraft des aufsteigenden und zurückweichenden Wassers in Bewegung gesetzt und, dem Zuge des Wassers folgend, mit hinweg geführt.

Bei Anwendung des Waschcylinders dagegen werden die Kartoffeln selbst in beständiger Bewegung erhalten. Sie verändern jeden Augenblick ihre Lage gegen einander und befördern und bewirken die Wäsche auffallend, indem sie sich an einander reiben und stets neue Berührungspunkte dem Wasser darbieten. Während im Waschkübel die unterste Schicht Kartoffeln bisweilen noch in Schmutz und Sand eingehüllt gefunden wird, welche sodann von neuem in die Wäsche kommen muß, findet man im Waschcylinder die Kartoffeln durchweg von glänzender Beschaffenheit und Reinheit.

Uebrigens gilt auch hier, was bereits bei der Wäsche mit dem Waschcylinder gesagt worden ist, daß nämlich der Wasserbottich, nach Bedürfniß, mit frischem Wasser öfters versehen werden muß, wenn die Wäsche vollkommen ausfallen soll.

#### §. 57.

Fragt man, welchen beiden der letztbeschriebenen Waschanstalten man den Vorzug einräumen soll, so läßt sich hierauf nur bedingungsweise antworten. Offenbar ist es, daß die Anstalt mit dem Waschkübel einfacher und wohlfeiler einzurichten ist, daß sie weniger Raum einnimmt und leichter von einer Stelle zur andern transportirt werden kann, Eigenthümlichkeiten, welche bei technischen Einrichtungen von Wichtigkeit sind. Complicirter dagegen ist der Waschcylinder mit seinen Nebenerfordernissen und er wird es noch mehr, wenn man das Hinaufwälzen desselben auf die Klauen, durch einen Arbeiter verrichten zu lassen beabsichtigt. Denn in diesem Falle ist noch eine besondere Hebelvorrichtung nöthig, welche den fehlenden Arbeiter ersetzt.

## §. 58.

Erwägt man alle aus der Eigenthümlichkeit einer jeden dieser Waschanstalten hervorgehende Umstände, so ergibt sich das Resultat, daß da, wo die Syrupsiiederei nur von mittlern Umfange ist, und auf Raumersparniß gedacht werden muß, die Schwinge oder der Waschkübel am zweckmäßigsten angewendet wird. Wenn dagegen die Fabrikanlage von Bedeutung ist, und die verschiedenen Arbeiten, so viel es sich thun läßt, durch Maschinerie verrichtet werden, so ist der Waschcylinder ohne Bedenken den übrigen Waschanstalten vorzuziehn, denn er läßt sich eben so leicht zur Aufnahme von 5 — 10 Scheffel wie zur Aufnahme von 1 Scheffel vorrichten, und außerdem gestattet seine rotirende Bewegung, ihn, mit Hülfe eines einfachen Mechanismus, durch Thier-, Wasser- oder Dampfkraft in Thätigkeit zu setzen.

## Dritter Abschnitt.

## Das Zerreiben der Kartoffeln.

## §. 59.

Von den oben aufgezählten Bestandtheilen der Kartoffeln können wir zu unserm Zwecke nur die Stärke (oder das Kraftmehl) in ihrer völligen Reinheit gebrauchen.

Jede Kartoffel besteht aus einem System von scheinbar unregelmäßig in einander verflochtenem Zellgewebe, in welchem die Stärke in höchst feinmechanischer Absonderung eingelagert ist. Sie ist also schon völlig gebildet vorhanden, und steht weder mit dem Faserstoff noch mit den übrigen Bestandtheilen in chemischer Verbindung. Die Ausscheidung der Stärke aus der Kartoffel ist demnach ein rein mechanischer Proceß und um sie möglich zu machen, muß das Zellgewebe dergestalt zerissen werden, daß die Stärke von ihrer Hülle befreit wird, und durch Behandlung mit Wasser herausgeschlemmt werden kann.

## §. 60.

Die mechanischen Mittel, deren man sich zum Zerreißen des Zellgewebes oder zum Zerreiben der Kartoffeln be-

dient hat und noch bedient, sind mannichfach, und mehr oder minder der Absicht zusagend. Sie stützen sich sämmtlich auf den Grundsatz, daß zum Zerreiben der Kartoffeln, eine stets sich erneuernde rauhe Oberfläche irgend eines spröden Metalles, wozu das Eisen sich am besten qualificirt, den Kartoffeln dargeboten wird.

### §. 61.

Von den zu diesem Behuf im Großen angewendeten Reibeanstalten sollen, mit Uebergang der minder genügenden, nur diejenigen beschrieben und zu deren Anfertigung specielle Vorschriften gegeben werden, welche von der Erfahrung als zweckmäßig bezeichnet worden sind, und deshalb eine ausgebreitete Anwendung gefunden haben. Zu läugnen ist zwar nicht, daß ihre Einrichtung und Productionsfähigkeit noch vieles zu wünschen übrig läßt, besonders wenn es auf die möglich größte Ausbeute an Stärke ankommt. Indessen machen sie sich doch durch die Einfachheit ihres Mechanismus, durch Wohlfeilheit und geringen Umfang empfehlenswerth, und da sie überdies, bei sorgfältiger Bearbeitung und Ausführung ihrer einzelnen Theile, besonders was die reibende Fläche und den Reibungswinkel anbelangt, vervollkommenet werden können, so behaupten sie vor mancher ähnlichen, aber zusammengesetztern Vorrichtung immer noch den Vorzug.

### §. 62.

Die erste, am meisten in Anwendung gekommene Reibmaschine hat drei wesentliche Theile, nämlich die Reibewale, den Sammelbottich zur Aufnahme der geriebenen Kartoffeln und den Rumpf.

Fig. 5. und 6. stellt die Zusammensetzung dieser Theile oder die Maschine vor. AA ist die mit Raublech beschlagene Walze nebst Kurbeln, BB der Sammelbottich, auf drei Ständern ruhend, und CC der Rumpf als Fassungsbehälter der zu zerreibenden Kartoffeln.

Von diesen ist die Reibewalze unstreitig der wichtigste Theil der ganzen Maschine; denn von ihrer Beschaffenheit hängt der Erfolg der Arbeit hauptsächlich ab. Ich werde mich daher nicht bloß mit der Beschreibung derselben begnügen, sondern zugleich eine genaue Anweisung über ihre An-



fertigung, besonders über das Beschlagen mit Rauhblech, geben.

### §. 63.

Die Reibewalze wird aus einem massiven Stück Birken- oder andern nicht sehr schwindenden Holze zugehauen und auf der Drehbank abgedreht. Man gibt ihr 10 Zoll Durchmesser und 32 Zoll Länge. Ehe sie abgedreht wird, werden die Zapfen in dem Mittelpunkte ihrer Axe eingefeilt und auf diesen das Abdrehen bewerkstelligt, damit man keine Ungleichheit der Halbmesser zu befürchten hat. Die Zapfen sind, so weit sie aus der Walze hervorstehn, 1 Zoll stark und rund gearbeitet, der andere in die Walzen gefeilte Theil derselben aber ist vierkantig und spitz ausgetrieben, auch mit Widerhaken versehen. Man treibt sie 6 — 9 Zoll in das Holz und gibt ihnen noch mehr Befestigung dadurch, daß sie mit Kreuzbändern von starkem Eisen, in Gestalt von Schwalbenschwänzen, verwahrt werden.

### §. 64.

Bei dem sorgfältigsten Streben, diese eisernen Stifte (und das sind doch eigentlich nur die eingefeilten Zapfen) in die mathematische Axe der Walze zu bringen, d. h. sie so einzufeiln, daß sie beide eine gerade Linie zu machen scheinen, wird man doch nicht vollständig seine Absicht erreichen. Ein einziger falscher Schlag, selbst die Lage der Holzfibern ist hinreichend, den Stift aus seiner vorgeschriebenen Lage zu bringen und ihm eine falsche Richtung zu geben. Dieser Nachtheil wird vermieden, wenn man der Walze eine eiserne Welle gibt, die genau in dem Kreisfich der Walze liegt und durch und durch geht. Man schiebt sodann die Kreuzseisen über die Zapfen, senkt sie in das Holz der Walze ein und befestigt sie mit Schrauben. Was nun noch an der richtigen Lage der Welle, durch das Anschrauben der Kreuzseisen veranlaßt, fehlen sollte, wird durch das Abdrehen der Walze auf ihren Zapfen ausgeglichen.

### §. 65.

So vorbereitet qualificirt sich die Walze zum Beschlagen mit Rauhblech. Das Rauhblech wird, im Ganzen ge-



nommen, eben so wie das gewöhnliche Reibeisenblech angefertigt, nur daß man nicht Weißblech sondern Schwarzblech wählt, von der Sorte, wie man zu starken Ofenröhren verarbeitet und welche in allen Eisenhandlungen zu bekommen ist. Doch werden die Löcher größer und weiter von einander geschlagen, damit die Zähne scharfer und kräftiger auf die Kartoffelfaser wirken.

Wie groß dieselben, in welchem Abstände von einander sie geschlagen werden müssen, damit die Walze einerseits nicht zu wenig leiste, andererseits aber auch die Kartoffeln fein genug gerieben werden, darüber kann nur die Erfahrung entscheiden. Ich habe diesem Gegenstande eine mehrjährige Aufmerksamkeit geschenkt, und gefunden, daß die Walze am vollkommensten ihren Dienst verrichtet, wenn sie mit Blech beschlagen ist, dessen Löcher  $\frac{1}{2}$  Zoll groß und  $\frac{1}{2}$  Zoll von einander entfernt sind.

## §. 66.

Beim Anfertigen des Reibe- oder Raubblechs verfährt man folgendermaßen:

Nachdem man sich die tauglichsten Tafeln von Schwarzblech, d. i. diejenigen ausgesucht hat, welche weder schuppig noch rissig sind, sondern eine glatte Oberfläche zeigen, so zieht man mit einem Stahldorn, oder auch mit Bleistift halb Zoll weite Parallellinien auf denselben und zwar in der Diagonale der Tafeln, oder, was eins ist, von einer Ecke zur andern. Ist auf diese Weise die ganze Seite liniert, so durchkreuzt man die gezogenen Linien mit andern Parallellinien von gleicher Weite. So entstehen lauter linierte Quadrate von  $\frac{1}{2}$  Zoll Seitenfläche, auf deren Durchkreuzungspunkten die Löcher eingeschlagen werden.

## §. 67.

Zum Schlagen bedient man sich eines stählernen vierkantig geformten Dorns, Fig. 8., dessen Spitze  $\frac{1}{4}$  Zoll lang ist und dessen Basis oder größte Stärke kaum  $\frac{1}{4}$  Zoll beträgt. Diese pyramidale Spitze ist dergestalt an dem übrigen Theile, der übrigens so lang ist, daß man ihn bequem fassen kann, angefeilt, daß ringsum noch ein Rand von  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{1}{4}$  Zoll übrig bleibt, welcher verhindert, daß die Spitze oder der eigentliche Dorn beim Schlagen weiter als  $\frac{1}{4}$  Zoll

in das Blech eindringt. Dadurch ist auch ein ungeübter Arbeiter im Stande, gleich große Löcher formen zu können.

## §. 68.

Das Schlagen selbst geschieht auf einer Bleiplatte oder auf einem Klotz, der gut geebnet ist. Man nimmt die Blechtafel vor sich, legt den zu schlagenden Theil auf den Klotz, und setzt mit der linken Hand den Dorn auf die Punkte der sich durchkreuzenden Linien, während man mit der rechten, mittelst eines Hammers, den Schlag ausführt. Ein Schlag, mit mäßiger Stärke versetzt, ist hinreichend zum Formen eines Loches. Bei weniger Übung ist es jedoch gerathener, um das Ausgleiten des Dorns zu verhüten, zuerst einen schwachen Schlag zu geben und diesem einen stärkern folgen zu lassen. Nach beendigter Arbeit findet man auf der andern Seite der Tafeln regelmäßige Reihen kleiner Zähne, von denen je drei bis vier ein jedes geschlagene Loch einfassen und die um so equaler ausfallen, je richtiger die Schläge vollführt wurden.

Zu einer Walze von angegebener Größe sind  $1\frac{1}{2}$  Tafeln Blech erforderlich, und diese kann ein geübter Arbeiter in einem Tage durchlochen.

## §. 69.

Das Belegen der Walze mit dem so angefertigten Raubblech macht keine großen Umstände. Man nagelt zuerst eine Seite der Tafel, mittelst Schloßnägeln, in der Längsrichtung der Walze auf, um ihr zuerst eine feste Lage zu geben, dann wird die Tafel angedrückt und mit einer andern Reihe Nägel, in 4 Zoll Entfernung von der ersten, befestigt. Nach dieser zweiten Befestigung nimmt das Blech schon von selbst die Krümmung der Walze an und braucht nicht besonders gebogen zu werden. Man schlägt nun eine dritte Reihe Befestigungs-Nägel ein und fährt damit fort, bis man zum andern Ende der Tafel gelangt ist. Sollte sich das Blech an einigen Stellen nicht gänzlich an die Walze angeschmiegt haben, so hilft man mit einem stumpfen Eisen nach, das man zwischen die Reihen der Zähne setzt und mäßig schlägt.

## §. 70.

Die Walze als Haupttheil der Maschine, ist nunmehr zum Gebrauch fertig; sie stellt einen Cylinder von Eisenblech dar, dessen Oberfläche aus parallelaufenden Reihen kleiner Zähne wie übersät ist. Eine Hauptsache beim Annageln des Bleches ist die, daß die Reihen der Löcher eine schiefe Lage mit der Ase der Walze bilden, so daß, denkt man sich letztere mit Linien in der Längenrichtung bezogen, die Zahnreihen des Blechs diese diagonal durchschneiden. Verabsäumt man diese Regel, so deckt, beim Umgang der Walze, ein Zahn den andern und es findet gar keine Wirkung statt. Zum völligen Gebrauch erhält die Walze nun noch an jedem Zapfen eine Kurbel von 1 Fuß Länge, die mit Schraubenmuttern daran befestigt wird. Fig. 7. zeigt die Walze mit Rauhblech beschlagen.

## §. 71.

Der Sammelbottich leistet einen doppelten Dienst. Er dient der Walze zur Unterlage und zum Besspülen mit Wasser, und nimmt die geriebene Kartoffelmasse, die ich von jetzt an mit dem gewöhnlichern Namen Kartoffelbrei bezeichnen werde, auf.

Er ist ein ovales Gefäß, von starkem Holz angefertigt, mit eisernen Bändern beschlagen und 3 Füßen oder Ständern versehen, welche aus der Verlängerung der Stäbe gemacht worden. Er hat 42 Zoll Länge, 34 Zoll Breite und 24 Zoll Höhe, mit den Füßen aber 36 Zoll Höhe.

Auf dem Rande desselben werden die Zapfenlager für die Walze eingelassen und angeschroben. Sie sind von gegossenem Eisen, oder auch von Messing, wenn man die größere Ausgabe nicht scheuen will, und bestehn aus zwei Stücken, dem eigentlichen Zapfenlager, und dem Zapfendeckel, welche die Zapfen der Walze so genau umschließen, als es ohne starke Friction geschehen kann. Denn es ist eine Hauptbedingung bei dieser Reibeanstalt, daß die Walze unverrückt ihre Lage behalte und weder vor noch rückwärts weichen kann. Jeder Deckel hat zwei Schrauben, womit er auf das Lager auf- und abgeschroben wird.

Wollte man die Walze auf die Mitte des Sammelbottichs legen, so würde nicht Raum genug übrig bleiben für das Herausnehmen des Kartoffelbreies, was in der Regel

mit einer hölzernen Wurfschippe geschieht. Aus diesem Grunde legt man die Walze so nahe an eins der spizen Rundungen des Bottichs, als die Länge desselben gestattet und es muß deshalb beim Anschrauben der Zapfenlager auf diesen Umstand Rücksicht genommen werden.

## §. 72.

Der Rumpf ist zur Aufnahme der zu reibenden Kartoffeln bestimmt, und besteht in einem, aus Brettern zusammengenagelten Kasten, der die Walze bis zu ihrem Halbmesser umschließt und auf dem Rande des Sammelbottichs ruht, woran er auch durch Seitenleisten befestigt wird. Unten ist er nur so weit und lang, daß die Walze ohne Reibung sich darin bewegen kann; nach oben pflegt man ihm jedoch mehr Breite zu geben, so daß er wenigstens 2 Scheffel Kartoffeln in sich faßt.

## §. 73.

Die Seite des Rumpfes, nach welcher die Walze sich bewegt, reicht nicht ganz bis auf den Rand des Bottichs herab, sondern es bleibt eine 5 — 6 Zoll breite Längensöffnung für eine bewegliche, aus zähem Holz gefertigte Leiste von  $1\frac{1}{2}$  Zoll Stärke zurück, die höher und niedriger gestellt, auch der Walze näher gebracht und von ihr entfernt werden kann. Es lehrt nämlich die Erfahrung, daß das Zerreiben der Kartoffeln, obgleich sie die halbe Walze bedecken, nur in dem Winkel stattfindet, welchen die Walze und der Rumpf zusammen bilden, und dessen Spitze in dem Berührungspunkte beider liegt. Die Kartoffeln wälzen sich, während die Maschine im Gange ist, so lange auf der Walze herum, bis sie in genanntem Winkel oder zwischen Walze und Rumpf sich einklemmen, wo sie nunmehr still liegen und von den Zähnen der Walze zerrissen werden. Es ist daher für das Gelingen der Arbeit von äußerster Wichtigkeit, daß derjenige Theil des Rumpfes, an welchen sich die Kartoffeln pressen, um von der Walze gefaßt zu werden, unerschütterlich fest und so dicht an letzterer liegt, als es ohne Behinderung der Bewegung geschehn kann. Da ferner die Walze um so stärker faßt, je spitzer der Reibungswinkel ist, und anderseits wieder um so weniger, je stumpfer derselbe ist, diese Verschiedenheit aber von der höhern oder niedern

Lage der Reibungsleiste abhängt, so muß letztere, ohne Mühe, nach Bedürfniß höher oder niedrig r gestellt werden können.

## §. 74.

Das Stellen der Leiste bewirkt man am leichtesten durch kleine Unterlagen und das Anpressen derselben an den Rumpf durch 2 Vorschieber oder Keile von circa 1 Fuß Länge, Fig. 5. a a, die mit ihren Kopfsenden durch 2 eiserne, in den Rumpfkasten eingeschlagene Krampen b b gehalten, und mit ihren spizen Enden zwischen den Rumpf und ein Brettstück gefeilt werden, das in dem obern Rande des Sammelbottichs eingeklemmt wird. Mit Hülfe kleinerer Keile von verschiedener Stärke, die man nach Erfordern zwischen Rumpf und Leiste oder zwischen Leiste und Vorschieber eintreibt, hat man es völlig in seiner Gewalt, der Leiste jede erforderliche Stellung und Festigkeit zu geben. Denn es kommt hiebei oft nur auf  $\frac{1}{2}$  oder  $\frac{1}{3}$  Zoll Annäherung oder Entfernung an, um die Maschine brauchbar oder unbrauchbar zu machen.

Die über der Leiste befindliche Deffnung, die sich im Verhältniß des niedrigeren oder höhern Stellens vergrößert oder vermindert, füllt man mit einem Brettstück aus, das ebenfalls von den Vorschiebern festgehalten wird und übrigens keine große Genauigkeit im Befestigen erfordert, da es nur das Herausfallen der Kartoffeln verhüten soll. Genannte Deffnung dient zugleich dazu, die mit den Kartoffeln aus Unachtsamkeit eingeschütteten Steine herausholen zu können.

## §. 75.

Die gute Wirkung der Maschine hängt, bei einer sonst richtig construirten Walze, hauptsächlich von der Stellung der Leiste ab. Liegt sie zu hoch, so kommen wegen des stumpfen Winkels, welchen sie mit der Walze bildet, nur wenig Kartoffeln zur Ruhe. Die Walze greift nicht genug an, und es wird nur wenig gerieben.

Liegt sie dagegen zu niedrig, so pressen sich die Kartoffeln so stark zusammen, daß das Umdrehen der Walze nur mit großer Anstrengung bewirkt werden kann und die so eingepreßten Kartoffeln, statt zu Brei gerieben, in kleine

Stücke zerrissen, in den Sammelbottich fallen. Man sieht hieraus, daß Maschinen von einerlei Produktionsfähigkeit ganz verschiedene Resultate geben können, je nachdem der Reibungswinkel stumpf oder spitzig gemacht wird.

## §. 76.

Um daher diejenige Lage der Leiste kennen zu lernen, welche dem Zwecke am besten entspricht, thut man wohl, die Leiste bei einer neuen Maschine, eher zu hoch als zu niedrig zu stellen. Zeigt es sich, daß die Walze nicht Widerstand genug findet und wenig fördert, so legt man die Leiste um ein Kleines niedriger, und so wird man bald diejenige Leistenlage auffindig machen, bei welcher das Zerreiben der Kartoffeln rasch vorwärts geht und dabei doch ein feiner Brei producirt wird.

Bei längerem Gebrauch stumpft sich die Walze ab. Man erkennt es daran, daß sie nicht mehr so scharf greift und weniger fördert. Man darf in diesem Falle nur die Leiste etwas niedriger stellen, um der Maschine ihre volle Wirkung wieder zu geben. Man fährt auf diese Weise mit dem Herabstellen der Leiste in dem Maße fort, bis sie gänzlich auf dem Rande des Bottichs zu liegen kommt, d. h. bis sie mit der Walze den spitzeften Reibungswinkel bildet. Wenn unter diesen Umständen letztere nicht stark genug mehr greift, so ist es Zeit, sie zu schärfen.

## §. 77.

Gewöhnlich findet man, bei näherer Untersuchung, diejenigen der 4 oder 5 Zähne, womit ein jedes in das Blech geschlagene Loch umkränzt ist, welche zuerst die Kartoffeln fassen, theils etwas abgestumpft, theils gegen die andern Zähne geneigt. Die Walze hat dadurch ihre meiste Kraft verloren, als Zerstörungsmittel auf die Kartoffeln zu wirken. Man muß also danach trachten, den umgebognen Zähnen ihre ursprüngliche Stellung wieder zu geben und sie wo möglich noch stärker auswärts zu biegen. Diese Absicht erreicht man vollkommen, wenn man einen pfriemförmigen Dorn zwischen die zusammengebognen Zähne setzt und einen mäßig starken Schlag darauf ausübt. Durch diese Operation werden nicht allein die Zähne eines jeden Lochs auseinander gebogen, sondern gewissermaßen auswärts gekrümmt,  
Stärkesyrup.

wodurch sie, wenn auch etwas abgestumpft, wieder eben so scharf angreifen wie zur Zeit ihres ersten Gebrauchs.

§. 78.

Was nun die Operation des Reibens selbst betrifft, so wird zunächst der Sammelbottich so weit mit Wasser angefüllt, daß die Walze zum dritten Theil davon bespült wird, sodann werden die ihrer Unreinigkeiten auf oben beschriebene Weise beraubten Kartoffeln in den Rumpf geschüttet. Das Einschütten muß mit Aufmerksamkeit und unter Beobachtung gewisser Handgriffe geschehn. Selten sind nämlich die Kartoffeln von Steinen frei. Sie enthalten deren meistens eine nicht unbeträchtliche Menge, die beim Einern mit auf gelesen wurden, und wegen ihrer Größe durch die Wäsche nicht abgefordert werden konnten. Diese Steine gereichen aber der Walze zum gänzlichen Verderben, sobald sie in den Reibungswinkel kommen. Sie setzen sich daselbst fest und stumpfen die Walze in einem Zuge ab, so daß der abgestumpfte Theil nicht weiter zum Kartoffelreiben tauglich ist, oder sie reißen, vermöge ihres Widerstandes, wohl gar ein Stück Blech von der Walze ab, wenn die Arbeiter unachtsam genug sind, das Reiben fortzusetzen, sobald der Stein die Walze erreicht hat.

§. 79.

Es ist daher für die Förderung der Arbeit sowohl als für die Conservation der Maschine von Wichtigkeit, die Kartoffeln vor dem Einschütten auf Beimischung von Steinen zu prüfen. Dieß geschieht auf eine einfache Weise dadurch, daß der Arbeiter das Einschütten mittelst einer hölzernen Wurfschaufel verrichtet. Vor dem Einschütten verfährt er aber nicht, die in die Schaufel gefaßten Kartoffeln einigemal in die Höhe zu werfen und sie wieder aufzufangen. Der Rückfall der Kartoffeln allein verursacht ein nur dumpfes Geräusch; sind aber Steine darunter, so verrathen sie sich sogleich durch einen hellen, klappernden Ton, und es ist leicht, sie in der kleinen Masse Kartoffeln aufzufinden, und daraus abzusondern.

§. 80.

Nachdem auf diese Weise der Rumpf voll gefüllt wor-



den, stellen sich zwei Arbeiter an die Kurbeln und setzen die Walze in ziemlich rasche Bewegung. Hierbei ist nichts weiter zu beobachten, als daß die Bewegung, so viel als möglich, gleichmäßig geschieht.

Die Maschine arbeitet gut, wenn zur Bewegung der Walze die mäßige Krastanstrengung zweier Arbeiter erfordert wird, wenn der Widerstand gleichbleibend und das Reiben mit einer Art zischenden Geräusches verbunden ist; alles Zeichen, daß die Walze gehörig greift und keine Stufen durchläßt, und daß überhaupt die Arbeit rasch von statten geht. Man überzeugt sich überdies noch dadurch von der Feinheit des Breies, daß man die Wurfsschaufel unter die reibende Walze hält und den herabfallenden Kartoffelbrei auffängt. Man wird daran genau erkennen, ob der Kartoffelbrei von der erforderlichen Feinheit ist oder ob er Kartoffelstücke enthält. Ist letzteres der Fall, so sucht man die Stelle auf, wo die Stücke durchpassiren und treibt an derselben die Leiste durch Keile näher heran.

### §. 81.

Ereignet es sich, daß ein Stein auf die Walze fällt, so vernimmt man seine Gegenwart durch ein polterndes Geräusch, welches auf Kosten der Walze verursacht wird. Das Reiben muß, sobald man dasselbe bemerkt, sogleich eingestellt werden. Der Stein liegt allemal in dem Reibungswinkel. Man nimmt das bewegliche Brettstück über der Leiste hinweg, nachdem die Vorschieber herausgeschlagen worden, und untersucht die an der Walze liegenden, zusammengequetschten Kartoffeln mit den Fingern, bis der fremdartige Körper herausgefunden ist.

Es kann sich zwar zutragen, daß bisweilen ein Stein beim Einschütten der Aufmerksamkeit der Arbeiter entslüpft und auf die Walze fällt; doch darf dieß nur zu den seltenen Fällen gehören. Geschieht es öfters, so ist die Nachlässigkeit der Arbeiter daran Schuld, und man thut wohl, deren Aufmerksamkeit, zu ihrem und der Maschine Besten, durch Abzüge an Lohn oder ähnliche Strafen zu schärfen.

### §. 82.

Durch den herabfallenden Brei füllt sich der Sammelbottich nach und nach bis zum Ueberfließen an. Ersterer



fällt, vermöge seiner specifischen Schwere zu Boden und lagert sich daselbst ab. Man nimmt ihn von Zeit zu Zeit mit genannter Schippe heraus und schüttet ihn in ein nebenstehendes Gefäß. Dieses Ausschaufeln muß jedesmal wiederholt werden, wenn der Brei den halben Bottich einnimmt. Steht man länger damit an, so läuft man Gefahr, daß von dem übersießenden Wasser Stärketheile mit hinweggeführt werden. Das verminderte Wasserquantum wird sodann durch frisches wieder ersetzt, wobei man nicht außer Acht läßt, daß die Walze zum Theil in Wasser gehen muß.

Letzteres nimmt nach und nach, durch den hinzutretenden Schleim und Eiweißstoff der Kartoffeln eine seifenartige, schmierige Beschaffenheit an, welche zur Fäulniß der Kartoffelmasse Veranlassung gibt, auch nachtheiligen Einfluß auf die Wirkung der Walze ausübt. Deshalb wird es nothwendig, den Sammelbottich, wenn nicht jeden Tag, doch alle 2 Tage gänzlich zu entleeren und zu reinigen und ihn dann mit frischem Wasser zu versehen. Die Walze greift dann auffallend scharfer an.

### §. 83.

Wenn die Arbeiter fleißig sind und die gegebenen Vorschriften befolgen, so können sie in einem Arbeitstage 18 bis 20 Scheffel Kartoffeln zu Brei reiben. Leistet die Maschine mehr, so ist sicherlich der Brei zu grob und man verliert an Stärke mehr, als man durch Zeitersparniß gewinnt.

Wenn der Kumpf ziemlich leer ist, so entsteht darin ein trommelndes Getöse, welches, da kein Druck mehr vorhanden ist, von den darin herumspringenden Kartoffeln herührt. Es ist dies eine Aufforderung zum Wiederanfüllen des Kumpfes; denn es würde ganz unnütz und Zeitverschwendung sein, das Reiben so lange fortsetzen zu wollen, bis die letzte Kartoffel verschwunden ist. Sobald man also das Gepolter vernimmt, hört man mit Reiben auf und füllt den Kumpf nach vorgeschriebener Weise wieder voll.

### §. 4.

Die Wirkungsweise dieser Reibemaschine besteht in folgendem:

Die Kartoffeln werden theils durch den Seitendruck

der Walze, theils durch den Druck der obern Kartoffelschichten an die Wand des Kumpfes gepreßt und an der rotirenden Bewegung verhindert, wodurch die Zähne der Walze das Vermögen erlangen, durch ihre stets erneuerte Wiederkehr unabgesetzt Partikelchen von dem Gefaser der Kartoffeln abzureißen und mit sich fortzuführen.

Da aber die Walze massiv ist und die abgerissenen Fasern deshalb durch die Löcher des Blechs nicht entweichen können, so würde erstere gar bald mit einem Ueberzug von Fasern bedeckt werden und ihre Zerstörungskraft verlieren, wenn nicht ein Mittel vorhanden wäre, welches sie von dem anklebenden Kartoffelbrei befreit. Dieses Mittel ist das Wasser des Sammelbottichs, in welches die Walze zum Theil gesenkt ist. Sobald die im Kumpf befindliche Walzenfläche das Wasser erreicht, so reinigt sie sich darin von ihrer faserigen Hülle und kehrt in ihrer völligen Schärfe zu den angepreßten Kartoffeln zurück. Außerdem reißt die Walze eine nicht unbedeutende Menge Wasser mit sich fort, welches die Kartoffeln noch mehr benetzt und sie zum Zerreiben um so geschickter macht.

### §. 85.

Die zweite, zum Zerreiben der Kartoffeln zweckmäßig befundene Reibemaschine, hat ebenfalls drei wesentliche Theile, nämlich: das Reibrad, den Kumpf und den Sammelkasten.

Fig. 9. und 10. zeigt diese Theile in ihrer Zusammensetzung. A A ist das Reibrad, B B der Kumpf und C C der Sammelkasten.

### §. 86.

Das Reibrad ruht in einem viereckigen Behälter, der aus vier Pfosten, mit den nöthigen Querhölzern verbunden, construirt und mit Brettern benagelt ist, so daß das Rad in einem kastenähnlichen Gehäuse eingeschlossen ist. Die Bretter auf den schmalen Seiten sind fest genagelt, diejenigen der breiten Seiten dagegen sind beweglich, und lassen sich ein- und aussetzen, damit man zum Rade kommen und es nach Erfordern herausnehmen kann. Das Einschließen des Rades geschieht deshalb, um beim Gange desselben das Herumspritzen des Kartoffelbreies zu verhüten.

## §. 87.

Das Reiberad selbst besteht aus zwei cirkelrunden Kränzen von festem Holze, die 26 Zoll im Durchmesser halten und 12 Zoll auseinander stehn. Sie ruhen auf Kreuzarmen, durch deren Mittelpunkt eine eiserne Welle geht. Letztere hat auf beiden Seiten Kurbeln von 1 Fuß Schwunglinie, die, wie bei der Walzenmaschine, mit beweglichen, sich drehenden Handgriffen versehen sind. Genannte Kränze sind durch Querleisten, in Zwischenräumen von 6 Zoll, mit einander verbunden, so daß die Peripherie des Rades gegittert erscheint. Auf diese Querleisten und Kränze ist das auf oben beschriebene Art angefertigte Raublech dergestalt aufgenagelt, daß es in allen Theilen eine vollkommene Cylinderfläche bildet. Dieser Punkt darf hier eben so wenig wie bei der Walze übersehn werden, weil außerdem kein vollkommenes Reiben stattfinden kann und die Kartoffelstücke sich zwischen dem Rumpfe und dem Rade hindurch drängen.

## §. 88.

Der durch die Löcher des Reibelochs fallende Kartoffelbrei würde zwischen die Kränze des Rades fallen und die rotirende Bewegung desselben nur erschweren, weil er stets durch den Schwung innerhalb der Kränze bis zu einer gewissen Höhe gehoben werden würde, um wieder zurückzufallen. Um diese Unvollkommenheit der Maschine zu beseitigen, muß eine Vorrichtung vorhanden sein, welche den Brei in die Zwischenräume der Kränze zu fallen verhindert und ihn nach außen leitet. Diese Vorrichtung wird aus schwachen, nach den Radien des Rades ausgeschnittenen, und aneinander schließenden Brettstückchen bewirkt, welche sich dicht unter dem Reibleche zu einer scharfen Kante vereinen und nach der Welle auseinander laufen, so daß sie dachförmig gegen einander stehn und den herabfallenden Brei unmittelbar in den Sammelkasten abführt. In A Fig. 7. ist diese Vorrichtung durch punktirte Linien angedeutet.

## §. 89.

Der Rumpf, welcher die Kartoffeln, zum Reiben bestimmt, aufnimmt, ist 2 Fuß hoch, so breit wie das Rad und 15 Zoll lang. Er ist aus Brettern zusammengefügt

und nach der Circellinie des Rads ausgeschweift, so daß er dicht an dasselbe schließt, ohne Friction zu veranlassen. Er wird zwischen dem Gestelle der Maschine eingehangen und kann mittelst kleiner Keile befestigt und in der gegebenen Lage erhalten werden. Auf der Seite, nach welcher das Rad bewegt wird, ist ein bewegliches Brettstück, welches bequem aus- und eingesetzt werden kann und dazu dient, die in dem Kumpfe befindlichen Steine und fremdartigen Körper herausnehmen zu können.

## §. 90.

Der Sammelkasten ist bestimmt, die geriebene Kartoffelmasse aufzunehmen. Er muß ohne Umstände unter das Reiberad geschoben und wieder hervorgezogen werden können, weshalb er auf beiden Seiten mit Handhaben beschlagen ist. Er ist aus festen Brettstücken dauerhaft und tischtermäßig gearbeitet und faßt den geriebenen Brei von 1 Scheffel Kartoffeln. Zum Wechsel bedarf es deren zwei. Damit der herabfallende Brei auch sicher in den Kasten hinabgleite, so ist unter dem Rade eine trichterförmige Lutte angehängen, durch deren 1 Fuß lange und 9 Zoll breite Oeffnung der Brei in denselben gelangt.

## §. 91.

Bei aller Schärfe und Genauigkeit, womit das Reiberad und die übrige Einrichtung der Maschine ausgeführt sein mag, würde das Reiben immer nur langsam und unvollkommen von statten gehn, wenn nicht für einen mäßigen Zufluß von Wasser auf die reibende Fläche gesorgt würde. Die Kartoffeln besitzen nämlich, obgleich sie 75 pCt. wässrige Theile enthalten, doch noch nicht Wasser genug, um einen Brei zu liefern, der dünnflüssig genug ist, die rauhe Oberfläche des Rades stets rein und scharf zu erhalten. Vielmehr wird man gar bald gewahr, daß, bei Fortsetzung der Arbeit ohne Wasserzusatz, der zwischen den Zähnen befindliche Raum sich mit Fasern füllt und diese unfähig macht, zerstörend auf die Kartoffeln einzuwirken.

## §. 92.

Um daher diese für den Gang der Maschine so hinderliche Ausfüllung zu verhüten, und den Theil des Reibe-

blech, welcher so eben in Wirksamkeit treten soll, rein zu erhalten, leitet man mit Hülfe einer Rinne einen dünnen Faden Wasser auf die in dem Rumpfe befindlichen Kartoffeln. Solchergestalt träufelt das zugeleitete Wasser durch die Kartoffeln auf das Reiblech des Rades und spült die sich lagernden Kartoffelfasern davon ab.

### §. 93.

Die Zuführung des Wassers erfolgt aus einem Gefäß von 100 bis 200 Quart Inhalt, welches begreiflicherweise höher stehn muß als der Rumpf selbst. Ein Gefäß von dergleichen Inhalt ist groß genug, um die Maschine auf einen halben bis ganzen Tag zu speisen. Damit man den Zufluß des Wassers nach Bedürfniß verstärken oder schwächen könne, so ist an dem Wassergefäß ein messingener Hahn angebracht, durch welchen die Regulirung bewerkstelligt wird. Bei nur sehr schwachem Oeffnen des Hahnes leistet die Maschine nur wenig, denn der Schleim und das Eiweiß der Kartoffeln ertheilen dem Wasser eine seifenartige Natur und bilden einen fettig anzufühlenden Schaum, welcher das kräftige Eingreifen des Reiblechs in die Kartoffeln mäßigt. Durch einen stärkern Zufluß des Wassers dagegen werden diese Hindernisse beseitigt und es wird die Förderungsfähigkeit der Maschine sichtlich vermehrt.

### §. 94.

Die Verfahrensweise beim Reiben selbst ist nicht von der vorher beschriebenen verschieden.

Nachdem der Rumpf mit Kartoffeln gefüllt worden, wird der Hahn des Wassergefäßes geöffnet und das Spülwasser in erforderlicher Stärke auf die Kartoffeln geleitet. Vorher war bereits der Sammelkasten unter die Maschine zur Aufnahme des Kartoffelbreies geschoben. Zwei Arbeiter treten nun, ein jeder an seine Kurbel und setzen das Rad in eine gleichmäßige Bewegung, wobei sie von Zeit zu Zeit untersuchen, ob Kartoffelstücke in dem Sammelkasten anzutreffen sind, in welchem Falle der Rumpf nicht gehörig aufgesetzt und verkeilt worden ist. Zugleich hat ein Arbeiter, nach dem Gange der Maschine zu beurtheilen, ob der Zufluß des Spülwassers verstärkt oder vermindert werden muß, welches bei einiger Sachkenntniß leicht zu reguliren

ist. Nach Verlauf von ungefähr  $\frac{1}{2}$  Stunde wird der Sammelkasten mit einem feinen schleimigen Brei angefüllt sein. Man zieht ihn hervor, schiebt den zweiten leeren unter, und schüttet den Brei in ein besonderes Nebengefaß. Ist zufällig ein Stein, in Gemeinschaft mit den Kartoffeln, aufgeschüttet, so hält man, sobald er auf das Rad gelangt, mit Reiben ein, nimmt das bewegliche Brettstück vom Kumpf ab und holt den Stein heraus, worauf alles wieder in Stand gesetzt wird, um die Arbeit von neuem zu beginnen.

### §. 95.

Vergleicht man beide hier beschriebenen Maschinen, in Bezug auf ihre Nützbarkeit, so besitzt jede ihre eigenthümlichen Vorzüge. Die Walzenmaschine hat unstreitig den Vorzug der Einfachheit für sich. Ihre Construction ist kunstlos; die Walze fertigt jeder Stellmacher an und die Zubereitung des Blechs kommt, wenn man es durch eigene Leute, nach der beschriebenen Methode, fertigen läßt, sehr wohlfeil zu stehn.

Die Maschine mit dem Reibrade erfordert dagegen mehr Sorgfalt in ihrer Zusammensetzung, wenn sie ihrer Bestimmung entsprechen soll. Das Rad selbst muß leicht und doch dauerhaft aus festem Holze und genau cirkelrund gearbeitet sein; man kann diese Arbeit nur einem Tischler oder Mühlenbauer anvertrauen. Das Gestell der Maschine, so wie die Vorrichtung zum Zufließen des Wassers, ist zusammengesetzter und deshalb mit mehr Kosten verknüpft.

Die letztere liefert aber im Durchschnitt, bei gleicher Productionsfähigkeit, eine größere Ausbeute an Stärke. Es liegt nämlich in der Verschiedenheit der Dimensionsverhältnisse, daß sich die Cylinderfläche der Walze nur langsam bewegt. Soll daher die Walze gehörig greifen, so müssen die Zähne des Blechs stets scharf erhalten werden, damit durch ihre Schärfe ersetzt wird, was ihr an Schnelligkeit abgeht. Die Folge davon ist aber, daß sie mehr reißt als reibt, und deshalb einen gröbern Brei liefert. Das Reibrad dagegen erhält, bei gleicher Bewegung, bei weitem mehr Schwung in der Peripherie, und vermehrt durch die Schnelligkeit, mit welcher dessen reibende Fläche unter den Kartoffeln hinwegweilt, die zerstörende Wirkung der Maschine.

Der Vollständigkeit wegen will ich noch der Kartoffelreibemaschine eines Engländers gedenken, welche in Dinglers polytechnischen Journal beschrieben worden ist, und als Zwischenglied der Walzen- und Radmaschinen betrachtet werden kann.

Fig. 11. zeigt den Querdurchschnitt der Maschine, Fig. 12. ist eine perspectivische Ansicht des als Reibeisen dienenden Cylinders.

A A Fig. 11. ist ein viereckiger, ziemlich starker hölzerner Rahmen, B ein mit Wasser gefüllter Trog. C sind senkrechte Durchschnitte des als Reibeisen dienenden Cylinders. Diese durch die Hand bewegte Maschine hat oben 2 Fuß Länge und 1 Fuß Durchmesser.

In Fig. 12. sieht man 4 hölzerne Scheiben C C C C, welche alle dieselbe Beschaffenheit wie Fig. 11. C haben. Die 4 großen Oeffnungen D D D D sind deshalb angebracht, damit das Wasser frei durchgehn kann. Die Welle oder Ase des Cylinders ist von Eisen und viereckig; sie geht mitten durch die 4 Scheiben C. Die Oberfläche des Cylinders E ist von Blech, durch welches nach seiner ganzen Ausdehnung, mittelst eines Dorns, kleine und sehr nahe Löcher geschlagen werden, so daß jedes derselben 4 Zähne, nach außen stehend, erhält, wodurch natürlich ein cylindrisches Reibeisen gebildet wird. F ist die Kurbel, mittelst welcher die Maschine in Bewegung gesetzt wird, G ein Schwungrad, H ein Kumpf, dessen eigenthümliche Gestalt man aus der Figur erkennt. Er ist hier mit Kartoffeln gefüllt, und in einem viereckigen Rahmen befestigt, welcher die obere Hälfte des Cylinders, ohne ihn zu berühren, umfaßt. Der Kumpf besitzt ein bewegliches Stück, welches sich um I dreht und dazu dient, die Kartoffeln mittelst des Hebers K, welcher ein Stück weit gezahnt ist, gegen die Oberfläche des Cylinders zu drücken. Vermöge dieser Zahnung kann man ein Gewicht mehr oder weniger weit von dem Drehungspunkte anhängen und auf diese Art den erforderlichen Druck vermitteln. Dieser bewegliche Theil des Kumpfes ist von Blech, und besitzt in der Mitte einen Spalt, durch welchen der Schwengel K geht. Dieser Theil muß sich leicht vom Kumpf abnehmen lassen, damit man ihn bequem säubern und ausbessern kann. R bezeichnet die



Kartoffeln im Kumpfe; S den unter Wasser sich absetzenden Brei.

### §. 97.

Die Anwendungsart dieser Maschine gleicht im Ganzen genommen der oben beschriebenen Reibungsmaschinen.

Man füllt den Kumpf mit rein gewaschenen Kartoffeln und den Trog so weit mit Wasser, daß der Cylinder einige Zoll hineinreicht. An das Ende des Schwengels K hängt man ein Gewicht und setzt dann den Cylinder in drehende Bewegung. Auf diese Art soll 1 Etr. Kartoffeln in kaum  $\frac{1}{4}$  Stunde zu feinem Brei zerrieben werden, was also auf 12 Arbeitsstunden 2 Wispel betrüge. Offenbar ist aber diese Angabe übertrieben, auch möchte das bewegliche Kumpfstück dem Zweck nicht entsprechen, denn es würde durch den stets wechselnden Widerstand der Kartoffeln in einer fortdauernden schwankenden Bewegung erhalten werden, und demzufolge dem Durchgehn der Kartoffelstücke förderlich sein. Indessen mag ich kein entscheidendes Urtheil darüber fällen, meinem Grundsatz getreu bleibend, über nichts abzusprechen, worüber mir Erfahrung und genaue Kenntniß fehlt.

## Vierter Abschnitt.

### Das Auswaschen der Stärke.

#### §. 98.

Durch die im vorigen Abschnitt beschriebene Zerkleinerungsarbeit sind die Kartoffeln nunmehr so weit vorbereitet, daß zum Auswaschen der Stärke, oder zum Absondern derselben von den Fasern und den übrigen Beimengungen geschritten werden kann. Dieses mit einemmal in seiner ganzen Vollkommenheit bewerkstelligen zu wollen, ist nicht gut ausführbar, vielmehr ist eine Wiederholung des Absonderungsgeschäfts empfehlenswerth und nothwendig, wenn die Stärke in reiner Gestalt gewonnen werden soll.

#### §. 99.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß ein zweimaliges Auswaschen der zerriebenen Kartoffelmasse durch ein Drahtge-



flechte von verschiedener Feinheit hinreicht, um die Absonderung der Stärke von den Fasern so weit zu bewirken, daß sie nach erfolgtem Aussüßen mit frischem Wasser vollkommen rein erscheint.

## §. 100.

Die Gefäße und Geräthschaften, welche zu diesem Geschäft erforderlich sind, bestehn, für ein tägliches Quant. von 20 bis 30 Scheffel Kartoffeln:

- 1) in einem länglichen Bottich von circa 1000 Quart Inhalt,
- 2) in einem dergleichen von 700 Quart,
- 3) in einem Waschsiebe von Messingdraht,
- 4) in einem feinem dergleichen,
- 5) in einigen eisernen Kraken, zum Aufrühren der abgelagerten Stärke,
- 6) in einigen Spaten zum Aufstechen der letztern,
- 7) in ein Paar Zubern und Schöpffässern von verschiedener Größe,
- 8) in einigen Schöpfmulden.

## §. 101.

Der Bottich von circa 1000 Quart Inhalt, Fig. 13., in welchem die erste Wäsche des Kartoffelbreies vorgenommen wird, hat die Gestalt einer gewöhnlichen ovalen Maischtiene und wird nach denselben Dimensionen angefertigt, mit dem Unterschied, daß er oben weiter wie unten ist, statt daß es bei den Maischtiene umgekehrt der Fall zu sein pflegt. Er wird aus gesundem Fichten- oder Eichenholze gebötchert und bekommt am Boden einen Reifen von Schmiedeeisen; die übrigen Reifen können aus englischem Bändeisen gefertigt sein.

## §. 102.

Zur Stütze des bei der Wäsche erforderlichen Siebes werden in dem Bottich, parallel mit seinem Längendurchmesser, zwei 10 Zoll von einander abstehende Latten in schräger oder geneigter Richtung a dergestalt eingezwängt, daß die höhern Enden 4 — 6 Zoll vom Rande des Bottichs, die tiefern aber ungefähr 12 — 16 Zoll von demselben zu liegen kommen. Durch diese geneigte Lage der Latten wird

nämlich bezweckt, daß das Waschsieb nach Bedürfniß mehr oder weniger tief in das Waschwasser geschoben werden kann, ohne von einem Absatz unterbrochen zu werden.

Zum Ablassen des Wassers nach beendigter Arbeit werden in einem der breitern Stäbe des Bottichs einige Löcher von 1 Zoll Stärke und in 6 Zoll weiten Entfernungen über einander gebohrt und mit hölzernen Zapfen verstopft. **b b b.**

### §. 103.

Der zweite kleinere Bottich Fig. 14. und 15. von ungefähr 700 Q. Inhalt, in welchem die Stärke aus dem ersten Bottich fein gewaschen wird, hat ebenfalls eine längliche Form und ist wie jener, mit eisernen Bändern versehen. Er unterscheidet sich jedoch von dem vorigen dadurch, daß seine größte Weite am Boden und er außerdem mit 3 Ständern versehen ist, welche durch die Verlängerung dreier Stäbe oder Dauben des Bottichs gebildet werden und von denen der eine Fig. 15. e an dem Ende des größern Durchmessers des Gefäßes befindlich ist, die andern beiden aber d d hinter dem kleinern Durchmesser derselben liegen. Durch diese Einrichtung erhält der Bottich drei Ruhepunkte, wie ein Dreifuß und er entspricht der Absicht, ihn bequem und ohne Erschütterung an dem einen Ende e heben und senken zu können, wenn das Wasser von der Stärke abgelassen werden soll, zu welchem Ende er auch mit 3 über einander befindlichen Zapflöchern versehen ist und zwar in dem Stabe, welcher in gleicher Entfernung zwischen den beiden Ständern d d liegt.

Eine Lattenunterlage für das Waschsieb ist jedoch bei diesem Bottich überflüssig, weil die Belastung des Siebes in der zweiten Wäsche ungleich geringer ist, als bei der ersten und deshalb das Sieb ohne Ermüdung von der Wäscherin im Wasser schwebend erhalten werden kann.

### §. 104.

Die beiden Waschsiebe gleichen den in Haushaltungen zu verschiedenen Zwecken gebräuchlichen Sieben an Form und Größe. Ein solches, Fig. 16. und 17., besteht in einem Kranze von 18 Zoll Durchmesser und in einem darüber gespannten Geflecht von Messingdraht, dem Siebboden.

Der Kranz des groben Waschsiebes muß stark und von 10 — 12 Zoll Breite sein, damit das Ueberspülen des Breies beim Waschen verhütet wird. Da die käuflichen Kränze in der Regel nicht viel über 6 Zoll Breite haben, so läßt man noch einen Kranz an den Siebkranz annähen, um die genannte Breite zu erhalten.

Der Siebboden stellt ein kreuzweise in einander geflochtenes Netz von Messingdraht dar, das nach der Entfernung der Drahtfäden größere oder kleinere Quadratzellen bildet.

Die zweckmäßigste Größe dieser Zellen für das grobe Waschsieb ist die, wenn 100 dergleichen einen Quadratzoll bedecken. Auf einen Längenzoll fallen demnach 10 solcher Zellen.

Das feine Waschsieb kann, im Ganzen genommen, etwas leichter gearbeitet sein, wie das grobe, auch ist dabei der angenäherte Kranz entbehrlich. Es dient dazu, die bei der ersten Wasche mit durchgefallenen Kartoffelfasern wo möglich gänzlich von der Stärke abzusondern. Zu dem Behuf ist der Siebboden desselben auch ungleich feiner, als der des Grobsiebes und es müssen 676 Zellen davon auf einen Quadratzoll fallen.

Der größern Festigkeit wegen haben beide Siebböden unterhalb ein Kreuz von  $\frac{1}{2}$  Zoll starken Leisten, welche an dem Kranze befestigt sind, und worauf sie ruhn.

#### §. 105.

Die abgefonderte Stärke ist bis zum Monat Mai merklich specifisch schwerer als Wasser, und lagert sich in dichter Masse unter demselben ab. Der Gang der Arbeit macht es aber nothwendig, daß sie mehrmals aufgerührt und mit frischem Wasser vermengt werden muß. Dies geschieht am bequemsten mit Hülfe eiserner Kraken, die an schwachen, etwas biegsamen Stielen von zähem Holze befestigt sind. Dieselben gleichen den Hacken, deren man sich zum Auflockern der Erde oder beim Kartoffelhäufeln bedient, und sind ganz kunstlos gearbeitet. Sie bilden Fig. 18. und 19. ein gleichseitiges Dreieck, dessen eine Seite a a die scharfe Kante derselben formirt, an deren gegenüberstehendem Winkel die Dese b b zur Aufnahme des Stieles befindlich ist.

Dergleichen Kraken muß man mehrere vorrätzig haben und zwar von 3 Zoll bis zu 6 Zoll Breite.

## §. 106.

Das Ausstechen der gehörig gereinigten und gewässerten Stärke kann nur durch scharfe Instrumente geschehn. Man gebraucht dazu die gewöhnlichen eisernen Spaten mit hölzernen Griffen, die überall bekannt sind und deshalb keiner besondern Beschreibung bedürfen. Eben so muß man Zuber von verschiedener Größe von 300 Quart an bis zu 100 Quart Inhalt zur Disposition haben. Nicht minder sind Handmulden, zur Abnahme der auf der gewässerten Stärke gelagerten Unreinigkeiten, Schöpffässer etc. erforderlich, alles Geräthe, die man nur zu nennen braucht, um eine richtige Vorstellung davon zu erwecken.

## §. 107.

Das Auswaschen der Stärke selbst wird am wohlfeilsten von weiblichen Händen verrichtet, und dabei folgendermaßen verfahren.

Zuerst wird der Waschbottich so weit mit Wasser angefüllt, daß ungefähr drei Viertel des Lattengestelles davon bedeckt werden. Sodann setzt die Wäscherin das Grobsieb auf den unbenehten Theil des Gestelles, füllt es zum vierten Theil mit Kartoffelbrei an und läßt es auf dem Gestell so weit ins Wasser hinabgleiten, daß die Hälfte des Kranzes aus demselben hervorragt. Nun hält sie mit der linken Hand das Sieb fest, mit der rechten aber bringt sie den Brei, durch eine langsame kreisförmige Bewegung in eine schwebende Lage, wodurch der Stärke Gelegenheit gegeben wird, sich von dem zerrissenen Zellgewebe abzulösen; sie fällt, in Verbindung mit den feinen Fasern, durch das Sieb und lagert sich auf dem Boden des Bottichs ab.

## §. 108.

Wie lange diese Operation dauern müsse, um die Stärkeabsonderung gehörig zu bewirken, hängt von dem Quantum des geschöpften Breies sowohl, als von der Geschicklichkeit der Arbeiterin ab, und läßt sich deshalb nicht genau bestimmen, doch sind selten mehr wie drei Minuten dazu nöthig. Es kommt hiebei alles darauf an, daß die

Kartoffelmasse, durch geschickte Bewegung der Hand, in stets neue Berührung mit dem Wasser komme und nichts auf dem Siebboden fest liegen bleibe.

## §. 109.

Ist auf diese Weise die Stärke abgeschieden, so wird das Sieb auf den höhern Theil des Gestelles hinaufgeschoben, um das Wasser von den gewaschenen Fasern ablaufen zu lassen. Der Rest desselben wird durch ein starkes Andrücken der Fasern an die Wand des Siebes noch beseitigt. Der Rückstand des Siebes wird sodann zum Verfüttern bei Seite geschüttet und eine frische Partie des Breies in Wäsche genommen.

## §. 110.

In manchen Fabriken läßt man die Wäsche mit einem stumpfen Handbesen, statt mit der Hand, nach oben beschriebener Anweisung, verrichten. Man erleichtert dadurch der Wäscherin in so fern die Arbeit, als sie nicht genöthigt ist, die Hände beständig in dem kalten Waschwasser zu bewegen, oder sich die Finger auf dem Siebboden wund zu reiben. Dieß ist allerdings eine Erleichterung, die besonders in strengen Wintertagen wohlthuend ist. Indessen bleibt dieses Verfahren immer mangelhaft, weil die Zertheilung des Breies im Wasser weniger vollständig geschieht, ein Umstand, von dem doch die Absonderung der Stärke hauptsächlich abhängt. Bei einem fabrikmäßigen Betriebe muß auch dafür gesorgt sein, daß das Waschlokal erwärmt oder das Waschwasser durch Zugießen von heißem Wasser temperirt werden kann. Alsdann darf man aber auch von der Arbeiterin verlangen, daß sie sich der Finger, statt des Handbesens, bei der Wäsche bedient.

## §. 111.

Um versichert zu sein, daß die Stärke gehörig ausgewaschen wird, muß man von Zeit zu Zeit den ausgewaschenen Brei untersuchen. Man nimmt zu dem Behuf eine Hand voll davon, tränkt ihn mit Wasser, und preßt ihn mit der Hand zusammen, um das inhärirende Wasser wieder davon zu scheiden. Letzteres hat die noch rückständige Stärke in sich aufgenommen. Man fängt es mit der andern

hohlen Hand auf und findet, indem man die Hand langsam verflächt, um das Wasser abfließen zu lassen, in den Furchen der Hand die Stärke abgelagert. War die Wäsche gehörig geschehn, so fließt das Wasser ohne Rückstand aus der Hand ab. Diese Probe ist in einigen Secunden angesetzt und muß zur Controle, besonders nachlässiger Wäscherinnen, täglich mehr wie einmal wiederholt werden.

## §. 112.

Manche Kartoffeln, namentlich die nicht vollkommen reifen, oder solche, die in einem fetten, mit Schafmist gedüngten Boden gewonnen sind, besitzen eine größere Quantität Schleimtheile als die reifen und auf magerem Boden gebaueten. Letztere theilen ihre schleimige Natur dem Waschwasser mit und benehmen demselben in dem Maße als sie sich darin mehren, die Fähigkeit, die Stärke von den Fasern zu trennen, noch ehe das für den Wasserbottich bestimmte Quantum von 1 Wispel Kartoffeln durchgewaschen ist.

In diesem Falle thut man wohl, die Hälfte des schleimigen Wassers aus dem Bottich abzulassen und mit frischem zu ergänzen, nachdem der Brei von ungefähr 12 Scheffel ausgewaschen worden ist.

## § 113.

Nach sechsständiger Ruhe hat sich die durchgewaschene Stärke abgelagert. Man zieht die Zapfen und läßt das darüber stehende schmutzig braune Wasser davon ablaufen. Sie erscheint als ein Gemenge von Stärke und feinen Fasern, welche mit ihr durch das Sieb fielen. Um sie von letztern zu befreien, wird sie einer zweiten Wäsche in dem andern kleinen Bottich durch das Feinsieb unterworfen.

## §. 114.

Diese zweite Wäsche, oder das Feinwaschen geht ungleich schneller und leichter von statten. Es wird dabei dieselbe Manipulation wie bei der ersten angewendet. Da aber in diesem Bottiche das Lattengestell fehlt, weil es überflüssig ist und die Arbeit nur verlängern würde, so hält die Wäscherin das Feinsieb mit der einen Hand schwebend im Wasser, während sie mit der andern Hand die in das Sieb geschüttete Stärke in schneller drehender Bewegung

erhält. Ein rasches Durchspülen derselben ist hiebei um so nöthiger, weil die faserige Stärke, vermöge ihrer Schwere und zähen Beschaffenheit, leicht auf dem Siebboden liegen bleibt und die Löcher desselben verstopft.

Um diesem Uebelstande noch mehr zu begegnen, wird das Sieb gegen das Ende der Arbeit einige Mal über Wasser gehoben und wenn letzteres abgeflossen ist, wieder eingetaucht. Dadurch werden die festliegenden Theile durch das aufsteigende Wasser gehoben und das Durchfallen der Stärke durch das Sieb erleichtert.

### §. 115.

Die zurückbleibende Masse besteht in alle den Fasern, welche durch das erste Sieb mit durchgewaschen wurden. Sie darf, wenn man oben bemerkte Handprobe macht, kein Sediment zurücklassen, und wird, da sie keine weitere technische Anwendung gestattet, mit verfuttert.

### §. 116.

Die also gewonnene Stärke hält sich nicht lange im Wasser schwebend, sondern setzt sich bald auf den Boden des Gefäßes nieder. Das darüber stehende Wasser ist von brauner Farbe und seifenartig anzufühlen, beides von dem Pflanzeneiweiß und Schleim herrührend. Auch hat sich noch ein kleiner Theil der feinsten Fasern mit durchgewaschen und mit der Stärke im Gemenge abgesetzt.

### §. 117.

Es ist deshalb noch eine dritte Arbeit erforderlich, um die Stärke sowohl von dem geringen Antheil an Fasern als von den löslichen Bestandtheilen der Kartoffeln zu befreien, welche ihr mechanisch ankleben. Diese Arbeit besteht darin, daß dieselbe zweimal mit frischem Wasser aufgerührt und durchwaschen wird.

### §. 118.

Zu diesem Ende zapft man das Wasser von der unreinen Stärke ab, gießt halb so viel Wasser darauf, als erforderlich sein würde, um den Bottich gänzlich anzufüllen, und rührt sie mittelst der beschriebenen Kraken auf. Da die Stärke, besonders in den ersten Wintermonaten, sich



fest zusammensetzt, so ist es nicht so leicht, sie aufzurühren, wenn man mit den nöthigen Handgriffen unbekannt ist. Man gelangt aber ohne große Anstrengung zum Zweck, wenn man mit der Krake unter einem starken und gleichmäßigen Drucke auf der gelagerten Stärke hin und zurückzieht und dabei eine gewisse Ordnung beobachtet, so nämlich, daß man an der einen Seite des Bottichs anfängt und Zug für Zug weiter schreitend, an dem andern Ende aufhört, worauf dann in derselben Ordnung fortgefahren wird, bis die Krake den Boden des Gefäßes erreicht hat.

### §. 119.

Es ist einleuchtend, daß bei diesem Verfahren die Krake mit jedem Zuge eine schwache Schicht von der Stärke wegnimmt und ausspült, und daß die unaufgerührte Stärke beständig eine Ebene, ohne Erhöhungen oder Vertiefungen beibehält, worauf so viel ankommt.

Beobachtet man diese Vorschrift nicht genug und reißt man Stücke von der Stärke mit der Krake los, so lösen sich dieselben nicht schnell genug im Wasser, sie fallen auf eine andere Stelle nieder, hängen sich an die unaufgerührte Stärke, und verursachen Unebenheiten, welche, wegen der Ungleichheit des Widerstandes, den alsdann die Krake findet, die Arbeit des Aufrührens sehr erschwert.

### §. 120.

Hat man einmal mit Aufrühren begonnen, so darf keine Unterbrechung eintreten; es muß damit fortgefahren werden, bis der letzte Rest der Stärke aufgerührt ist, weil im entgegengesetzten Falle die im Wasser schwebende Stärke bald wieder zu Boden fallen und die Arbeit sonach umsonst gethan sein würde. Ist man bis auf den Grund gelangt, so gießt man das Gefäß noch vollends voll Wasser, hält die Flüssigkeit noch einige Minuten in Bewegung, um eine gleichförmige Vermengung zu bewirken und überläßt sie hierauf der Ruhe.

### §. 121.

Nach Verlauf von 6 — 10 Stunden hat sich die Stärke von dem Wasser getrennt und zu Boden gesetzt. Das darüber stehende Wasser ist zwar noch stark gefärbt,



hat aber meistens die seifenartige Beschaffenheit verloren. Man zapft es rein von der Stärke ab. Man findet auf demselben eine graue breiartige Decke. Sie besteht aus den mit der Stärke vermennt gewesenen feinen Fasern. Man nimmt sie mit einer Handmulde von der Stärke ab, spült die hier und da noch sitzen gebliebenen Theile derselben mit etwas Wasser zusammen, welches man alsdann abschöpft und in einem kleinern Gefäße sedimentiren läßt.

## §. 122.

Die solchergestalt ausgewässerte Stärke hat ein weißes, etwas ins Gelbliche, auch wohl Röthliche fallende Ansehn. Sie ist indessen immer noch nicht ganz frei von Eiweiß und Schleim. Um sie völlig davon zu befreien, muß sie noch einmal ausgewässert werden. Man verfährt bei dem zweiten Auswässern ganz so wie bei dem ersten, hält sich aber dabei um so genauer an die Regel eines ordnungsmäßigen Verfahrens beim Aufrühren, weil sie sich, wegen des ausgeschiedenen Restes der Fasern, um so fester gelagert hat.

## §. 123.

Die aus dem zweiten Wasser hervorgehende Stärke färbt das Waschwasser nur unmerklich, sieht schön weiß aus und bricht, obgleich noch feucht, in Stücke, ohne sich zu ziehn; ein Zeichen, daß sie frei von Fasern ist. Sie wird nunmehr mit einem reinen Spaten ausgestochen, und entweder sogleich zu Syrup verarbeitet oder zu einem spätern Verbrauch aufbewahrt.

## §. 124.

In manchen Stärkefabriken weicht man von der beschriebenen Methode in so fern ab, als man die geriebene Kartoffelmasse einer freiwilligen Gährung überläßt, ehe man die Absonderung der Stärke unternimmt, weil man gefunden, daß man dadurch eine größere Ausbeute an Stärke erlangt.

Man schüttet zu dem Behuf genannte Masse in einen Bottich, gießt Wasser von 30 — 35° Wärme in einem solchen Verhältnisse hinzu, daß nach dem Umrühren ein dünner Brei entsteht, und versieht den Bottich mit einem

Deckel, um die Wärme beisammen zu halten. Es versteht sich von selbst, daß in kalten Wintertagen der Bottich in einem temperirten Raume stehn muß. Im Frühjahr, wo die Kartoffeln überhaupt mehr Neigung zur Gährung verrathen und die Luft milder wird, kann man gewöhnlich der Erwärmung des Breies durch warmes Wasser entbehren, indem derselbe schon bei der ihm inwohnenden Temperatur in Gährung tritt.

## §. 125.

Nach Verlauf von 12 — 14 Stunden kündigt sich der Anfang der Gährung durch einen weißen Schaum an, welcher das über der Kartoffelmasse stehende Wasser bedeckt. Bald darauf entsteht ein zischendes Geräusch von Luftblasen, welche aus der Masse aufsteigen, und zuletzt hebt sich die feinere Breimasse empor und bildet eine starke Decke mit mehr oder weniger gewölbter Fläche. Nach beendigter Gährung senkt sich dieselbe wieder und fällt durch Umrühren zu Boden. Sie hat einen der sauren Milch nicht unähnlichen Geruch angenommen, ist zäher geworden und hält sich länger im Wasser schwebend als vor der Gährung; auch besitzt letzteres einen schwach sauren Geschmack.

## §. 126.

Die Ursach dieser Veränderung liegt in der Eigenthümlichkeit des Pflanzenschleims der Kartoffeln, welcher, dem Schleimzucker analog, von selbst in weinige Gährung und aus dieser in Essiggährung übergeht. Im Verlauf dieses Processes treten seine Bestandtheile zu Kohlensäure und Alkohol zusammen. Erstere entweicht als kohlensaures Gas und verräth sich durch das zischende Geräusch, letzterer aber verwandelt sich unmittelbar nach seiner Bildung in Essigsäure und wird dadurch ein Lösungsmittel für das Eiweiß.

Durch das Verschwinden des einen und durch die Verminderung des andern Bestandtheils wird zugleich die faserige Substanz der Kartoffelmasse mürbe und locker. Die Stärke bleibt daher weniger umhüllt und läßt sich nunmehr leichter durch die Behandlung im Waschsiebe von dem Zellgewebe scheiden.

## §. 127.

Es ist nicht zu läugnen, daß man aus der durch Gährung aufgeschlossenen Faser mehr Stärke erhält als aus der ungegohrnen Masse. Doch sind auch Nachtheile damit verbunden, welche die Mehrausbeute an Stärke wieder aufwiegen. Das Zellgewebe der Kartoffeln verliert nämlich durch die erlittene Zersetzung seine faserige Textur; es löst sich zu einem feinen Brei auf, der weder durch die Siebe noch durch wiederholte Wäsche von der Stärke gänzlich kann getrennt werden. Letztere wird dadurch schleimig gemacht und schlägt sich deshalb nur langsam und unvollkommen aus dem Wasser nieder.

Da man überdies mehr Gefäße bedarf und die Arbeit vervielfacht wird, so behält die Fabrikation der Stärke, ohne Gährung, wenn nur auf das Feinmahlen gesehn wird, immer den Vorzug.

## Fünfter Abschnitt.

## Die Aufbewahrung der Stärke.

## §. 128.

Bei jedem gewerblichen Betriebe ist dasjenige Verfahren das beste, welches auf dem kürzesten Wege und mit den geringsten Betriebskosten zum erwünschten Ziele führt.

Von diesem Gesichtspunkt betrachtet, bleibt es ohne Bedenken räthlich, die Stärke sogleich in feuchtem Zustande zu Syrup zu verarbeiten und die Anlage der Syrupfabrikation in ein richtiges Verhältniß mit der Stärkefabrikation zu stellen. Man erspart dadurch die Kosten des Trocknens und Aufbewahrens der Stärke und bedarf weder übercomplexe Gefäße noch Trockenräume.

## §. 129.

Nicht immer läßt sich jedoch diese Regel befolgen. Es treten öfters Fälle ein, welche eine Unterbrechung der Arbeiten in der Kocherei nothwendig machen oder eine Anhäufung der Stärke verursachen. Auch könnte es unter gewissen Umständen vortheilhaft sein, die Syrupfabrikation als einen von der Zeit unabhängigen Gewerbszweig zu bes

trachten und ohne Unterbrechung zu betreiben. In allen diesen Fällen ist die Aufbewahrung der Stärke nothwendig.

### §. 130.

Die feuchte Stärke läßt sich bei einer Temperatur von 0 Grad R., und darunter, ohne Verderbniß auflagern. Sie gefriert, nimmt ein weißes Ansehn an, und zeigt, nach dem Aufthauen unter Wasser, weder Spuren der Fäulniß noch einen widrigen Geruch.

In wärmerer Temperatur feucht aufgelagert, verändert sie jedoch bald ihre Natur. Sie wird gelb, erhalirt einen starken Geruch, dem der sauren Milch ähnlich, und schmeckt säuerlich.

Läßt man sie länger in Haufen liegen, so geht dieser säuerliche Geruch in einen fauligen über, die Stärke erhitzt sich, wird blau und an den Stellen, wo sie hohl liegt, pfirsichblüthroth und entwickelt, besonders an diesen rothen Stellen, einen starken Modergeruch. Letzterer, so wie die rothe Färbung, rührt von einer eigenen Species kryptogamischer Gewächse her, welche vorzugsweise auf stickstoffhaltigen Pflanzenkörpern, während der beginnenden Fäulniß entstehen.

### §. 131.

Bringt man sie auf dieser Stufe der Veränderung unter Wasser und rührt sie mit demselben zusammen, so hält sie sich länger als frische Stärke schwebend; sie lagert sich nur langsam und unvollkommen ab, und man findet, selbst wenn sie noch ziemlich viel Fasern bei sich hat, keine Spur einer Faserdecke nach abgezapstem Wasser. Letzteres riecht stark modrig und hat einen säuerlichen Geschmack.

### §. 132.

Alle diese Veränderungen folgen besonders schnell auf einander, wenn die Stärke gefroren war. Sie haben ihren Grund in der jeder Stärke beigemengten Fasersubstanz und in dem abhärrenden Eiweiß und Schleim, welche sich auch bei der sorgfältigsten Wäsche, die man zu geben fähig ist, nicht gänzlich davon trennen lassen, und durch die Feuchtigkeit der Stärke zuerst in saure, und zuletzt in faule Gährung übergehen.

Die während der Zersetzung frei werdende Wärme beschleunigt die Verderbniß nur noch mehr. Durch oft erneuertes Wässern kann der Modergeruch größtentheils, aber nicht gänzlich, entfernt werden und der von solcher Stärke gekochte Syrup hat einen widrigen, beißenden Geschmack.

## §. 33.

Man thut daher wohl, die aufzubewahrende Stärke, je eher je lieber, gegen diese nachtheilige Zersetzung zu schützen, d. i. durch geeignetere Mittel zu verhindern, daß die Beimengungen der Stärke nicht faulen, denn die Stärke selbst wird dabei nicht im geringsten verändert.

Die Fäulniß organischer Substanzen wird durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft, durch die Wärme und Wasser herbeigeführt. Fehlt eins von diesen Agentien, oder wird deren Zutritt zu dem fäulnißfähigen Körper erschwert, so findet entweder gar keine faule Gährung statt, oder sie wird so weit hingehalten, daß sie, in technischer Beziehung, kaum Berücksichtigung verdient.

## §. 134.

Wenden wir diesen Erfahrungssatz auf die Conservation der Stärke an, so bieten sich zwei Wege dar, der Verderbniß derselben entgegen zu kommen. Entweder entziehen wir ihr das Wasser, womit sie durchnäßt ist, oder wir erschweren dem atmosphärischen Sauerstoff den Zutritt zu ihr; ersteres geschieht durch Trocknen in freier Luft oder in erwärmten Räumen, letzteres durch eine überwiegende Menge Wasser, womit sie bedeckt wird.

## Erster Artikel.

Die Aufbewahrung der Stärke unter Wasser.

## §. 135.

Die Aufbewahrung der Stärke unter Wasser ist einfach und läßt sich ohne große Umstände bewerkstelligen. Sie geschieht in Bottichen von 800 — 1000 Quart Inhalt, doch können es auch kleinere Gefäße sein, wenn sie nur eine solche Form haben, daß sie beim Aufrühren der Stärke nicht hinderlich sind. Man stellt dieselben in einem kühlen

Raume auf; wenn es daran fehlt, kann man sie auch unter freiem Himmel an einem schattigen Orte placiren.

### §. 136.

Man füllt die Bottiche, zunächst bis zur Hälfte, mit nasser Stärke an, gießt so viel frisches Brunnen- oder Flußwasser darüber, daß der Bottich zu  $\frac{3}{4}$  voll wird, und rührt die Stärke mit der Rührkrage darin auf. Ist man mit dieser Arbeit fertig, so füllt man den leergelassenen Raum noch gänzlich mit Wasser an, setzt das Rühren noch eine kurze Zeit fort und läßt dann alles ruhig stehn.

### §. 137.

Die Stärke wird durch diese Behandlung ihrer Dichtigkeit beraubt, in dem Wasser vertheilt und, sollte sie schon durch innere Zersetzung erwärmt worden sein, abgekühlt.

Nach Beschaffenheit der Temperatur und der Reinheit der Stärke zeigen sich in 14 Tagen, auch wohl erst in 4 bis 6 Wochen Spuren eines weißen Schaums auf der Oberfläche des Wassers, besonders am Rande des Gefäßes. Dieser Schaum entsteht von Luftblasen, die sich aus der abgelagerten Stärke entwickeln und ein wenig von derselben mit sich emporreißen. Es ist dies ein Zeichen, daß sich die Beimengungen der Stärke zu entmischen beginnen, und eine Aufforderung, dieser schädlichen Zersetzung Einhalt zu thun.

### §. 138.

Man zapft daher das übelriechende Wasser rein von der Stärke ab, nimmt die vielleicht vorhandene Decke von Unreinigkeiten hinweg und rührt sie wieder in frisch aufgegossenem reinen Wasser auf. So wiederholt man das Wassern der Stärke so oft als der erwähnte Schaum auf dem Wasser zum Vorschein kommt.

### §. 139.

Es würde überflüssig und selbst unmöglich sein, die Erneuerung des Umrührens nach der Zeit festsetzen zu wollen. Ueberflüssig, da man ein so sicheres Merkmal an dem sich bildenden Schaum hat, und unmöglich, weil es von der Temperatur der Atmosphäre und des Wassers, von

dem Verhältniß des Wassers zur Stärke, von der Reinheit des Wassers und der Stärke, von der Electricität zc. abhängig ist. Indessen läßt sich im Allgemeinen so viel sagen, daß das Aufrühren bei 2 — 3 Grad Wärme nicht unter 5 Wochen, bei 3 — 10 Grad nicht unter 3 Wochen und bei 10 — 16 Grad nicht unter 14 Tagen wiederholt zu werden braucht,

#### §. 140.

Wenn die Bottiche der Frostkälte ausgesetzt sind, dergestalt, daß Wasser und Stärke zu einer Eismasse erstarren, so findet man nach dem Aufthauen, selbst bei den niedrigsten Kältegraden des Wassers, die Stärke locker und voller Blasenräume, aus denen sich widerlich riechende Luftblasen entwickeln. Sie hat ein gelbes Ansehn, ist schleimig und sinkt nur langsam und unvollkommen aus dem frisch zugegossenen Wasser zu Boden, worin sie von neuem aufgerührt wurde.

Diese Veränderung ist um so bemerklicher, je unvollkommener die Stärke von den beigemengten Fasern befreit war, und scheint nach denselben Gesetzen zu erfolgen, welche bei dem Süßwerden der Kartoffeln durch die Frostkälte obwalten. Die Stärke bleibt unverändert; der Schleim und Eiweißstoff der ihr beigemengten Fasern aber werden durch den Frost umgebildet, während die bei dieser chemischen Zersetzung entstehenden Gasarten die Stärke ausdehnen und Blasenräume verursachen.

Wenn auch die Stärke selbst, während dieses Processes, unangegriffen verharrt, so ist es doch rathlich, sie so viel als möglich gegen den Frost zu schützen, weil eine solche gefrorne Stärke, oder vielmehr deren schleimige Beimengungen, eine größere Disposition zur fauligen Gährung besitzt und deshalb öfters mit frischem Wasser behandelt werden muß, um derselben vorzubeugen.

#### Zweiter Artikel.

#### Das Trocknen der Stärke.

#### §. 141.

Die gehörig abgelagerte und von dem darüber stehenden Wasser befreiete Stärke hält noch 34 — 38 pCt. Was

ser gebunden, von welchem sie durch Wärme oder erwärmte Luft getrennt werden kann. Es sind hiezu im Winter geräumige Zimmer erforderlich, die durch besondere Defen, oder mittelst des Rauchs aus der Kocherei erwärmt werden. Im Sommer genügen lustige trockne Boden, die auf den entgegengesetzten Seiten mit Luken versehen sind. Letztere müssen, nach Erfordern, ohne Umstände geöffnet und verschlossen werden können.

### §. 142.

Die Heizung der Trockenzimmer durch besondere Defen bleibt immer eine Brennmaterial verzehrende Anstalt. Man thut daher wohl, die Trockenzimmer, wenn es irgend ausführbar ist, über der Kochanstalt anzulegen und den heißen Rauch aus den Feuerungen der Siederei zur Heizung derselben zu benutzen, ehe er in den Schornstein tritt.

Die einfachste und zweckdienlichste Anstalt dazu ist ein Erwärmungskanal, den man in die Mitte des Zimmers legt, ziemlich bis an das Ende führt, und von da wieder zurück in den Schornstein leitet. Er wird von gebrannten Mauersteinen und Dachziegeln und zwar auf folgende Art erbaut:

In der Mitte des Zimmers, parallel mit den Seitenwänden desselben, und von dem Schornsteine aus gerechnet, der an dem Zimmer aufsteigt, legt man ein Pflaster von gebrannten Mauersteinen in Lehm. Ueber dasselbe wird noch eine Decke von Dachsteinen gebracht. Es dient dem Erwärmungskanal zum Fundament und ist 3 Fuß breit und so lang, als es die Größe des Zimmers gestattet. Es versteht sich übrigens von selbst, daß die Dielen des Zimmers nur bis an das Fundament stoßen dürfen, um Feuergefährde zu vermeiden, und aus demselben Grunde erhielt es noch eine Decke von Dachsteinen, um jedes Durchfallen von glühender Asche oder Ruß zu verhüten.

### §. 143.

Auf dieses Fundament wird eine Umfassungsmauer von 1 Fuß Höhe *aaa* Fig. 20. von Mauersteinbreite ringsum aufgeführt und in der Mitte dieses Gemäuers eine Zunge *bb* von derselben Höhe gemauert. Auf der einen Seite stößt sie an die Schornsteinmauer, auf der andern



aber steht sie 1 Fuß von der Umfassungsmauer ab, so daß der ganze Raum in zwei mit einander communicirende Theile oder Kanäle getheilt ist. Die Zunge wird übrigens von Steinen, die auf der hohen Kante stehn, aufgeführt. Nachdem alles inwendig mit Lehm ausgestrichen und geglättet worden ist, wird der Kanal mit 2 Schichten Dachziegeln gedeckt und in Lehm gelegt und zwar dergestalt, daß die Fugen der untern Schicht von den Steinen der obern Schicht übergriffen werden.

## §. 144.

Um die Heizung zu bewirken, wird der Rauch aus der Kocherei, entweder von dem Kessel oder der Abdampfpfanne, oder von beiden zugleich durch einen besondern Schlot von 10 Zoll Weite abgefangen und bei c in den Kanal geleitet. Eine Abzugsröhre d von Mauersteinen bis an die Decke des Zimmers aufgeführt, ehe sie in den Schornstein ausmündet, dient dazu, den durch den Kanal streichenden Rauch wieder in den Schornstein zu leiten. Zur Regulirung des Zugs dienen zwei Schieber, der eine, welcher den Erwärmungskanal verschließt, der andere, welcher dem abgesperren Rauch einen unmittelbaren Abzug in den Schornstein eröffnet.

## §. 145.

Durch diese einfache Anlage ist man im Stande, dem Trockenzimmer jede erforderliche Temperatur zu geben. Der abgefangene heiße Rauch der Kocherei wird durch den Druck der äußern kalten Atmosphäre durch den Kanal zu gehn gezwungen, und setzt einen Theil seines Wärmestoffes an die Seitenwände, und besonders an die Decke des Kanals, zur Erwärmung des Zimmers ab.

Sollte der Zug der Feuerung durch diese Rauchführung etwas von seiner Lebhaftigkeit verlieren, was jedoch bei der beschriebenen Einrichtung nicht zu fürchten ist, so darf man nur die Abzugsröhre um ein Paar Fuß erhöhen, um den Fehler zu beseitigen, aus Gründen, die in der Lehre vom Gleichgewicht flüssiger Körper entwickelt werden, deren Erörterung aber nicht hieher gehört.

## §. 146.

Das Trocknen der Stärke geschieht auf Rahmen mit grober Leinwand überspannt, oder auf sogenannten Horden von 8 Fuß Länge und 3 Fuß Breite, Fig. 20. aa. Eine größere Dimension würde ihre Handhabung zu beschwerlich machen. Sie werden aus gewöhnlichen schwachen Dachlatten gefertigt und mit  $\frac{3}{4}$  Zoll starken Querstäben bb, von 6 Zoll Entfernung versehen, damit sich die Leinwand nicht zu stark sackt. Letztere wird stark angespannt und mit schwachen Leisten auf die Rahmen genagelt.

## §. 147.

Zum Aufstellen dieser Horden werden, ringsum an den Wänden des Trockenzimmers, hölzerne Pfeiler aufgerichtet, in welchen Arme von starken Latten eingezapft sind. Letztere sind so lang als die Horden breit sind und 1 Fuß von einander entfernt.

Dieselbe Einrichtung wird auf Trockenboden getroffen, woselbst man auch in der Mitte Pfeiler mit Doppelarmen, wie Fig. 22. aa, aufstellen kann, um den Raum desto besser zu benutzen.

## §. 148.

Sind auf diese Weise die Trockenanstalten vorgerichtet, so hat man beim Trocknen der Stärke folgendes zu berücksichtigen:

Man zerbröckelt die größern, ausgestochenen Stücke der Stärke und streuet die zerbröckelte Masse zu 2 — 3 Zoll Höhe, so locker als es angeht, auf die Horden. Zugleich sieht man darauf, daß es nicht partienweise, sondern gleichförmig ausgebreitet werde. Man beobachtet dabei eine gewisse Ordnung, indem man mit der untersten Horde anfängt und nur dann erst eine andere Horde auf ihr Lager legt, wenn die zunächst untere mit ihrem Quantum Stärke beschießt worden ist.

## §. 149.

Der Trockenstube gebe man eine Temperatur von 15 bis 20° R. Diese Temperatur kann man derselben leicht durch die erwähnte Kanalheizung geben. Um das schnellere Austrocknen zu bewirken, ist jedoch nöthig, daß die Stärke

täglich wenigstens einmal gewendet und von neuem aufgelockert wird. Man gebraucht dazu kleine eiserne Rechen mit stumpfen Zinken, mit welchen man die Stärke durchhakt und lockert. Zugleich zerklopft man die beim Zerbröckeln übrig gebliebenen gröbern Stücke mit derselben Klein.

## §. 150.

Will man nichts versäumen, was zum schnellen und gleichmäßigen Trocknen beitragen kann, so verändert man die Horden täglich, oder einen Tag um den andern, und vertauscht die untern mit den obern, und umgekehrt. In derselben Absicht öffnet man von Zeit zu Zeit die Fenster, um den in dem Zimmer schwebenden Dünsten einen Ausweg zu verschaffen, wenn sonst keine Vorrichtung zur Ableitung derselben angebracht worden ist.

Geschieht das Trocknen auf Trockenboden, so hat man darauf zu sehn, daß die Luken bei trockenem Wetter sämtlich geöffnet werden. Bei feuchtem, windigem Wetter verschließt man sie auf der Windseite, bei Regenwetter macht man sie sämtlich zu.

## §. 151.

Wenn diese hier gegebenen Vorschriften gehörig befolgt werden, so darf man, namentlich im Betreff der Trockenzimmer, deren Temperatur man in seiner Gewalt hat, erwarten, daß die Stärke in Zeit von 6 — 8 Tagen so weit abgetrocknet ist, daß sie, ohne Gefahr der Verderbniß, als Vorrath aufbewahrt werden darf.

## Dritter Artikel.

## Das Pulverisiren der Stärke.

## §. 152.

Ungeachtet des öftern Umrührens und Wendens zieht sich die Stärke während des Trocknens so weit zusammen, daß sich ein großer Theil davon zu Knoten und Klümpchen zusammenballt, welche um so fester werden, je vollkommener das Trocknen stattfindet.

## §. 153.

Wenn dieses Zusammenballen auch weiter keinen Nach-

theil hat, so ist es doch bei der Verarbeitung der Stärke zu Syrup in so fern hinderlich, als eine solche knotige Stärke der Einwirkung der Schwefelsäure länger als die pulverförmige widersteht, und demnach den Bildungsproceß verlängert.

Ein Pulverisiren der Stärke, nachdem sie von den Trockenhorden genommen worden, ist demnach nicht ganz ohne Nutzen.

#### §. 154.

Man sondert zunächst das Staubmehl durch ein feines Drahtsieb von den Knoten, und zermalmst letztere mit Hülfe einer 18 Zoll langen und 6 Zoll starken Walze aus schwerem Holze, in welcher sich eine bewegliche Axe mit an beiden Seiten hervorragenden Handgriffen befindet, auf einem glatten, aus starken Brettern bestehenden Tische. Diese Walze ist an sich schwer genug, um die Knoten zu zerdrücken. Sie darf nur auf der Stärke auf- und abgewälzt werden, um das beabsichtigte Zermalmnen zu bewirken. Dann und wann wird auch wohl die gewälzte Stärke aufgelockert, um die vielleicht nur breitgedrückten Knoten zum Vorschein zu bringen, und nochmals gewälzt. Dies wird jedoch nur dann nöthig sein, wenn auf einmal eine große Menge davon zum Pulverisiren genommen wurde.

Zuletzt wirft man, um die vollkommenste Feinheit zu erreichen, die also pulverisirte Stärke durch ein Sieb, wodurch die hie und da versteckten, unzerquetschten, einzelnen Knoten noch vollständig abgesondert werden, um sie dann auch noch zu pulverisiren.

#### §. 155.

Aus der Vergleichung beider Aufbewahrungsarten ergibt sich, ohne speciellere Berechnung, daß die Aufbewahrung der Stärke unter Wasser, in Hinsicht der Kosten, Geräthschaften und Räume, dem Trocknen derselben vorzuziehen ist, so bald sie nicht länger als vom Frühjahr bis zum Herbst aufbewahrt zu werden braucht.

#### §. 156.

Es entspringt aber aus der nassen Conservation noch ein anderer wesentlicher Vortheil. und der besteht darin,

daß die unter Wasser aufbewahrte Stärke stets einen reinen, von allem Modergeruch oder Geschmack freien Syrup liefert, eine Eigenschaft, welche von dem aus trockner Stärke bereiteten nicht immer mit Gewißheit zu erwarten ist.

§. 157.

Es ereignet sich nämlich gar leicht, daß wenn die feuchte Stärke, namentlich auf dem Trockenboden bei feuchter Luft nicht mit Sorgfalt gewendet wird, oder zu dick auf einander liegt, solche einen Modergeruch annimmt, der sich weder durchs Trocknen noch durchs Waschen der Stärke völlig davon trennen läßt. Eine solche Stärke gibt aber einen Syrup von nur geringem Werth, weil sich der Modergeruch, selbst durchs Kochen und Behandeln mit Schwefelsäure, nicht zerstören läßt.

# Die Fabrikation des Stärkesyrups.

## Erster Abschnitt.

Von den zur Stärkesyrupbereitung erforderlichen Substanzen.

### §. 158.

Zum Betriebe eines Gewerbes gehört nicht allein eine genaue Bekanntschaft mit der dabei üblichen Verfahrensweise und den nothwendigen Manipulationen, sondern auch eine zureichende Kenntniß des zu verarbeitenden Materials und der übrigen Hülffsubstanzen. Ist das Gewerbe rein mechanisch, so genügt die Kenntniß der äußern Eigenschaften derselben. Wurzelt es aber auf chemischem Grund und Boden, so muß man auch mit den chemischen Eigenschaften der dabei erforderlichen Substanzen sowie mit deren gegenseitigen Beziehung, ihrer inneren Natur nach, vertraut sein, wenn der Erfolg der Arbeit nicht vom Zufall abhängen soll.

### §. 159.

Die Fabrikation des Stärkesyrups ist ein rein chemischer Proceß, ein Proceß, der sich auf die elementarische Zusammensetzung der Körper gründet und durch deren gegenseitige Einwirkung bedingt wird. Will man daher nicht bloß handwerksmäßig, sondern nach Prinzipien verfahren; so kann man einer genaueren Kenntniß der Substanzen, welche zur Erzeugung eines fehlerfreien Syrups wesentlich oder beihülfflich erforderlich sind, nach ihren charakteristischen Eigenschaften, nach ihrem Verhalten mit andern Stoffen, und nach ihrer chemischen Zusammensetzung nicht entbehren. Ich werde daher der Beschreibung der Syrupbereitung eine Schilderung derselben vorangehn lassen. Es sind folgende

- 1) Stärke,
- 2) Wasser,
- 3) Schwefelsäure,
- 4) kohlensaurer Kalk,
- 5) thierische Kohle.

## Erster Artikel.

## Die Stärke.

## §. 160.

Die von allen Beimengungen befreite Stärke besitzt eine schneeweiße Farbe, ist, gegen das Sonnenlicht gehalten, von schimmerndem Glanze, fühlt sich sandartig an, und verursacht, zwischen den Fingern gerieben, ein eigenthümliches knarrendes Geräusch. Sie löst sich weder in kaltem Wasser noch Alkohol auf und ist  $1\frac{1}{2}$  Mal so schwer als Wasser.

Mit kochendem Wasser verbindet sie sich zu einer schleimigen Flüssigkeit, mit verdünnten Säuren bei der Siedehitze behandelt, verwandelt sie sich in Zucker, mit reiner Salpetersäure dagegen in Apfelsäure und, bei anhaltendem Sieden in Oxalsäure.

## §. 161.

Wird die Stärke einer höhern Temperatur ausgesetzt, bei welcher sie röstet, ohne anzubrennen, so verbreitet sie den Geruch nach frischem Brote, ist nun vollkommen im Wasser löslich und stellt nach dem Verdampfen einen in Künsten gebräuchlichen Gummi dar. Bei stärkerer Erhitzung schmilzt sie theilweise, bläht sich auf, unter Entwicklung eines starken Rauchs, und bricht zuletzt in Flamme aus. Die Producte ihrer Zersetzung durch das Feuer sind Essigsäure, brenzliches Del, brennliche Gase und eine lockere, blässige Kohle.

## §. 162.

Wenn sie mit kochendem Wasser behandelt wird, so schwillt sie in demselben zu einer durchscheinenden gallertartigen Masse, dem bekannten Kleister, an. Legt man diesen Kleister zwischen Löschpapier, das man so oft, als es feucht geworden, mit trockenem vertauscht, so kann man den Kleister nach und nach seinen Wassergehalt nehmen, und es

bleibt zuletzt nichts als eine hornartige Masse zurück, die gepulvert und wieder mit Wasser erhitzt, von neuem Kleister gibt.

#### §. 163.

Diese Erscheinungen führen zu der Ueberzeugung, daß die Kleisterbildung keine eigentliche Auflösung der Stärke im Wasser, sondern nur ein Aufquellen in demselben ist, daß sie bei einer Temperatur von 60 — 70° R. das Wasser in sich einsaugt, wie ein Schwamm, und es wieder fahren läßt, wenn man ihr einen Körper darbietet, der ein größeres Einsaugungsvermögen besitzt.

#### §. 164.

Wird der Kleister bei einer Temperatur von 18 bis 24° R. 6 bis 8 Wochen sich selbst überlassen, so geht eine chemische Veränderung mit ihm vor. Die Stärke verwandelt sich dabei größtentheils in Gummi und Zucker, während sich eine geringe Menge Kohlensäuregas und Wasserstoffgas bildet. Mit Kleber vermennt findet diese Zuckerbildung ungleich schneller statt. Oft ist sie schon in 10 bis 12 Stunden vollendet.

#### §. 165.

Uebergießt man die Stärke mit concentrirter Schwefelsäure, so löst sie sich nach und nach zu einer zähen schwarzen Masse auf, aus welcher sich mit Wasser eine kohlige Substanz niederschlagen läßt. Wird sie dagegen mit sehr verdünnter Schwefelsäure eine Zeit lang gekocht, so verwandelt sie sich zuerst in Gummi und dann in Zucker, welchen man durch Ausscheidung der Säure mittelst kohlensaurem Kalk und Eindampfen der Flüssigkeit gewinnen kann.

Auf diese merkwürdige Umwandlung gründet sich die fabrikmäßige Bereitung des Syrups.

#### §. 166.

Mit Jod vereinigt sich die Stärke in allen Verhältnissen und die Verbindung nimmt, nach dem Mehrverhältniß des Jods eine röthliche, violette, blaue und schwarzblaue Farbe an. Man erhält sie, wenn zu einem Gemenge von Stärke und Wasser Jod in Pulverform, oder eine



Jodauflösung in Alkohol, gefeszt wird. Diese Verbindung ist indessen nur sehr locker und man kann das Jod durch Verdampfen derselben schon davon trennen. Die Jodstärke ist in kaltem Wasser löslich; die schwarzblaue löst sich leicht und mit violetter, die blaue schwerer und ohne Farbe auf. Chlornasser zerstört deren Farbe, sowie auch schwefliche Säure und Schwefelwasserstoffgas. Verdünnte Salpetersäure verwandelt sie in eine blaue Gelée, stärkere Salpetersäure löst sie zu einer röthlichen Flüssigkeit auf.

## §. 167.

Mit Kalien vereinigt sich die Stärke begieriger als mit Säuren. Eine concentrirte Kalilösung löst die Stärke zu einer durchsichtigen, in Wasser und Alkohol löslichen Gallerte auf. Mit Kalk und Baryterde ist die Verbindung unauflöslich und fällt aus dem wässerigen Medio zu Boden. Selbst mit Bleioryd verbindet sich dieselbe, wenn eine kochend heiße Auflösung von Stärke mit einem Ueberschuß von Bleizucker vermischt wird. Die Stärke verbindet sich mit der überschüssigen Base und verwandelt das Salz in ein neutrales. Der Niederschlag ist weiß, käseartig und schwer.

## §. 168.

Mit Galläpfel decoct bildet die Stärke einen hellgelben, in kochend heißem Wasser leicht auflöslichen Niederschlag. Man erhält ihn am leichtesten, wenn Stärke durch Kochen in einer Infusion von Galläpfeln aufgelöst, kochend heiß filtrirt wird, worauf sich beim Erkalten die Verbindung abseszt. Sie scheidet sich nicht eher aus, als bis die Temperatur unter  $+46^{\circ}$  R. gekommen ist. Künstlicher Gerbestoff gibt keinen Niederschlag damit.

## §. 169.

Die Stärke besteht nach der Analyse von Berzelius aus

6,674 Theilen Wasserstoff,

44,250 — Kohlenstoff,

49,076 — Sauerstoff,

und scheint kein chemisch gebundenes Wasser zu enthalten, weil sie sowohl in freiem als durch künstliche Mittel getrocknetem Zustande keine Veränderung in ihren quantitativen Bestandtheilsverhältnissen erleidet.

## Zweiter Artikel.

## Das Wasser.

## §. 170.

Das Wasser ist ein aus zwei Elementen zusammengesetzter Körper; es ist eine Verbindung von Wasserstoff und Sauerstoff. Man kann sich hiervon durch einen einfachen Versuch überzeugen. Wenn man nämlich Wasserdämpfe durch ein beschlagenes eisernes Rohr, z. B. durch einen Flintenlauf, in dessen Mitte ein spiralförmig gewundener Eisendraht gesteckt worden, treibt, und den Lauf glühend macht, so erzeugt sich eine Gasart, die einen eigenthümlichen unangenehmen Geruch besitzt, und sehr leicht entzündlich ist.

Untersucht man hierauf den Eisendraht, so findet er sich merklich verändert. Das metallische Ansehn desselben hat sich verloren; er ist brüchig und spröde und um ein Bedeutendes schwerer geworden.

Diese Erscheinungen sind Folgen der Zersetzung der Wasserdämpfe in dem Flintenlauf. Der glühende Eisendraht bemächtigt sich des Sauerstoffs des Wassers und bildet mit ihm jenen brüchigen spröden Körper. Der andere Bestandtheil des Wassers, der Wasserstoff, tritt mit dem Wärmestoff in Verbindung und erscheint in der Gestalt einer leichten, entzündlichen Lustart.

## §. 171.

Die Entdeckung dieser Zusammensetzung verdanken wir dem Engländer Cavendish, die nähere Untersuchung aber dem Franzosen Lavoisier, welcher durch kostbare Apparate jeden Zweifel dagegen hob. Das Wasser ist, nach der Angabe älterer Chemiker, aus 0,15 Wasserstoff und 0,85 Sauerstoff zusammengesetzt; nach der Bestimmung von Theodor von Saussure aber besteht es aus 0,1259 Wasserstoff und 0,8741 Sauerstoff.

## §. 172.

Das Wasser kommt in der Natur in dreierlei Formen vor, nämlich als Eis, als eigentliches Wasser und als Wassergas. Die Normalform desselben ist unstreitig die feste oder die Eisform, denn alle übrigen Formen

treten durch Entweichung des Wärmestoffs in dieselbe zurück, und noch hat man keine Spur der Wahrnehmung aufgefunden, daß es bei den niedrigsten Kältegraden, welche wir kennen, eine andere Gestalt annehme.

## §. 173.

Das Eis ist eine krystallinische, spröde und durchsichtige Masse, welche bei 0 Grad des R. Thermometers zerfließt. Wenn bei Erstarrung des Wassers die innere bildende Kraft desselben ohne äußere Störung wirken kann, so erscheint das Eis zuerst in Gestalt von Nadeln, welche sich unter Winkeln von  $60^\circ$  durchkreuzen. An diese setzen sich bald andere, aus denen wiederum neue hervorschießen, bis zuletzt das Ganze eine verworrene, strahlige und blätterige Textur erhält.

## §. 174.

Das Eis nimmt mehr Raum ein als ein gleiches Gewicht Wasser und ist demnach leichter als dieses. Sein specif. Gewicht ist, das Wasser zu 1 angenommen, 0,916. Die Ursach dieser Verschiedenheit ist in der Ausdehnung zu suchen, welche das Eis während seiner Entstehung annimmt, und theils von der Krystallisationskraft, theils von der im Wasser eingeschlossenen atmosphärischen und kohlensauren Luft herrührt. Diese Ausdehnung geschieht mit einer solchen Kraft, daß ein mit Wasser gefüllter und verstopfter Flintenlauf, während der Verwandlung des Wassers in Eis, zerplatzt. Dieselbe ist auch die Ursach, daß Eimer, Töpfe u. zersprengt werden, wenn das darin befindliche Wasser gefriert.

## §. 175.

Wenn Salze, wie Kochsalz, Glaubersalz u. oder Säuren, Alkohol und dergleichen Körper mit dem Wasser gemischt sind, so gehört schon ein stärkerer Grad von Kälte dazu, ehe es gefriert. Während des Frostes sondert sich das Wasser größtentheils von dem beigemengten Substanzen ab, und es ist die rückständige Auflösung um so concentrirter.

Man benützt diese Eigenschaft nicht selten in Künsten und Gewerben, um z. B. Essig, Wein, Citronensaft u. zu concentriren.

## §. 176.

Bei allen Wärmegraden über 0 R. wird das Eis flüssig und verwandelt sich in Wasser. Man bemerkt dabei, daß die verworrene krystallisirte Eismasse zuerst, und die regelmäßig gebildete zuletzt zerfließt. Während des Schmelzens zu Wasser bei 0 R. saugt das Eis so viel Wärmestoff ein, als zur Erwärmung einer gleichen Menge eiskalten Wassers bis + 80 R. erforderlich sein würde. Es leuchtet ein, daß diese große Wärmebindung des schmelzenden Eises von vielfachem Nutzen, namentlich bei Abkühlung der Maische in Brennereien und Brauereien, beim Kühlhalten verschiedener, leicht verderblicher Dinge im Sommer sein kann.

## §. 177.

Außer dem isolirten Zustande findet sich auch das Wasser in seiner Normalform, als Eis, mit vielen Körpern in mechanisch-chemischer Verbindung, in welcher es Krystallisationswasser genannt wird.

In dieser Verbindung verliert es aber seine leichte Zerfließbarkeit und es ist oft Glühhitze nöthig, um es aus der Eisgestalt in die flüssige überzuführen.

Im schwefelsauren Natron wird es erst bei einigen Graden über dem Eispunkt flüssig, im Kochsalz bedarf es schon einer stärkern Erhitzung, und in der Vereinigung mit Kieselerde, im Quarz oder Bergkrystall, kann es nur durch Glühhitze seiner festen Form beraubt werden.

Dieser eigenthümlichen Verbindung des Eises mit anorganischen Körpern verdanken viele Salze und Erden, auch ein großer Theil der metallischen Fossilien, ihre regelmäßige Gestalt, ihre Durchsichtigkeit und ihren Glanz. Ohne das Eis fehlt dem Smaragd das Feuer, dem Labrador der Farbenwechsel, dem Weltauge der Feuerglanz, dem Bergkrystall die Durchsichtigkeit, und ohne das Eis verlorren die beiden, in der Baukunst uns so unentbehrlichen Mineralien, der Kalk und Gips, als Bindemittel ganz und gar ihren Werth.

## §. 178.

Das Wasser ist, wie allgemein bekannt, tropfbar flüssig, ohne Geruch und Geschmack und nur in höchst ge-

ringem Grade elastisch, denn der Druck einer 28 Zoll hohen Quecksilbersäule vermindert seinen Umfang kaum um 0,000045. Ferner ist es durch die Wärme ausdehnbar.

Die größte Dichtigkeit besitzt es bei  $3^{\circ}$  R., von da dehnt es sich in bestimmten Verhältnissen aus und erreicht seine größte Ausdehnung bei  $80^{\circ}$  R. Bei diesem Wärmegrade fängt es an zu sieden, und verwandelt sich in eine expansible Flüssigkeit, in das Wassergas. Während dieses Vorganges bindet es eine große Quantität Wärmestoff, und es ist dazu 4,31 Mal so viel Wärme erforderlich, als nöthig wäre, ein gleiches Quantum Wasser von 0 R. bis zum Sieden zu erhitzen. Dagegen nimmt es einen außerordentlichen Umfang ein. Nach Gay-Lussac's Berechnung dehnt sich ein Cubikfuß Wasser, bei dem gewöhnlichen Druck der Atmosphäre um  $80^{\circ}$  R. Wärme, bei seinem Uebergange in Gas, zu 1696,4 Cubikfuß aus.

#### §. 179.

Das Wassergas ist farblos und leichter als atmosphärische Luft. Es besitzt einen so hohen Grad der Elasticität, daß es, eingeschlossen, bei steigender Hitze auch das stärkste Gefäß zu sprengen vermag. Diese Eigenschaft gibt dem Wassergas einen außerordentlichen Werth in gewerblicher Hinsicht. Es dient als bewegende Kraft bei Dampfmaschinen, zum Abdampfen von Flüssigkeiten, zum Heizen großer Gebäude, zum Kochen in Dampfkocheapparaten u.

#### §. 180.

Durch mechanischen Druck und durch Abkühlung verliert das Wassergas seine Gasgestalt und kehrt, durch den Zustand des Nebels, oder Dunstes, zum tropfbarren Wasser wieder zurück. Der Umstand, daß es durch den Druck allein zersezt werden kann, führt zu der Vermuthung, daß die Wassergasbildung von dem Druck und der Wärme, zusammengenommen, abhängig ist, und daß eine größere Hitze zum Sieden des Wassers oder zur Wassergasbildung unter dem Druck der Atmosphäre nöthig ist, als im luftleeren Raume, und so ist es in der That.

## §. 181.

Die Schwere unserer Atmosphäre gleicht dem Druck einer Quecksilbersäule von 28 Zoll Höhe, und bei diesem Drucke bedarf das Wasser einer Erhitzung von 80 R. ehe es kocht, oder was eins ist, in Wassergas verwandelt wird. Bei niedrigerem atmosphärischen Drucke wird also auch das Wasser schon bei einem geringern Hitzegrade sieden.

Nach Gren's darüber angestellten Versuchen ergeben sich folgende Resultate:

Das Wasser bedurfte zum Sieden

bei 14 Zoll 6 Linien Barometerstand 67° R.

7 = — = = = 54 =

3 = 5 = = = 42 =

1 = 6 = = = 29,5 =

Es ist daraus ersichtlich, daß wenn auch der Siedepunkt nicht in demselben Verhältniß herabsteigt, wie der Druck der Atmosphäre abnimmt, das Wasser doch schon bei dem halben Druck der Atmosphäre 13° R. Wärme weniger bedarf, um ins Kochen zu treten.

## §. 182.

Man hat dieser Erfahrung bis jetzt noch zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt, um ihre große Nutzenanwendung auf das Gewerbefach zu ermitteln. Der Engländer Howard ist hierin mit einem guten Beispiele vorangegangen und hat die Verdampfung bei niedrigem Luftdruck und, zwar wie zu erwarten stand, mit dem günstigsten Erfolg angewendet. Es läßt sich mit Bestimmtheit annehmen, daß sie bei allen Verdampfungen im Großen mit Vortheil benutzt werden kann, theils um Brennmaterial zu ersparen, theils um ein besseres Product der Verdampfung zu erzielen. Namentlich würde ihre Anwendung in großen Brennereien sicherlich am rechten Orte sein, wenn eine Luftpumpe, durch Thier- oder Wasserkraft in Bewegung gesetzt, zwischen Maischwärmer und Schlangenrohr als Mittelapparat gestellt würde.

## §. 183.

Die Wassergasbildung geschieht jedoch nicht allein beim Siedegrade des Wassers, sie findet bei allen Graden der Temperatur statt, nur daß sie hier langsam, bei der Siede-

hitz aber in ihrer größten Stärke erfolgt. Wir nennen die freiwillige Wassergasbildung gewöhnlich Verdunstung, die durch künstliche Wärme bewirkte aber Verdampfung.

#### §. 184.

Wenn das Wasser verdampft, so bleibt, bei ruhiger Luft, eine Schicht von Wassergas auf der Oberfläche desselben ruhen, welche den Druck auf die Flüssigkeit vermehrt und die Verdampfung erschwert.

Will man also schnell und sachgemäß eindampfen, so muß man die mit Wassergas gesättigte Luft von der kochenden Flüssigkeit entfernen und frische Luft herbeiführen. Dieses bewirkt man am besten durch einen vierflügelichen Ventilator, welcher, über der Dampfanstalt aufgestellt, durch seine schnelle Bewegung einen starken Luftstrom herbeiführt.

#### §. 185.

Da das Wasser eine freiwillige Verdunstung erleidet, so folgt daraus, daß die Atmosphäre eine unberechenbare Menge Wasser gelöst hält, welches sie bald ausscheidet, bald wieder in sich aufnimmt, je nachdem ihre Capacität für die Gasaufnahme durch den Temperaturwechsel, oder durch den Druck vermindert oder vermehrt wird.

Auf diesem Wechsel größtentheils beruht die Bildung des Nebels, der Wolken, des Regens, des Schnees, des Hagels, sowie die heitere Luft und der klare Himmel.

#### §. 186.

Von den genannten drei Formen ist es die liquide Form, unter welcher das Wasser am häufigsten in der Natur erscheint. Es rieselt in Gestalt kleiner Bäche von Felsen herab, durchzieht, in schweren Flüssen, Thäler und Ebenen und bedeckt in unabsehbarer Ausdehnung, als Seen und Meere, den größten Theil der Erdoberfläche.

#### §. 187.

Das Wasser ist ein Lösungsmittel für eine große Anzahl Körper, für vegetabilische Stoffe, Salze und Mineralien, und es kann daher nicht fehlen, daß es um so reichlicher davon auflöst, je länger und anhaltender es mit solchen in Berührung bleibt. Man kann es daher, in tech-

nischer Beziehung, nach den Graden seiner Reinheit schließlich in Regen- und Quellwasser eintheilen.

## §. 188.

Das Regenwasser ist das Resultat der Zersetzung des in der Atmosphäre befindlichen Wassergases, die, wie erwähnt, theils durch den Druck, theils durch Abkühlung bewirkt wird. Das ausgeschiedene Wasser, anfangs ein höchst feiner Nebel, vereinigt sich zu Tropfen und fällt als solche aus der Wolkenregion herab.

Das Regenwasser ist, mit Ausnahme einer geringen Spur von Salpetersäure, welche sich durch elektrische Prozesse aus den Bestandtheilen der Atmosphäre erzeugt, frei von allen fremden Beimischungen. Es zeichnet sich durch Geschmacklosigkeit und durch eine besondere Milde auf der Zunge von dem Quell- und Flußwasser aus, und kommt dem destillirten Wasser am nächsten, wenn es aufgefangen wird, bevor es mit dem Erdboden in Berührung tritt. Eine gleiche Bewandniß hat es mit dem Schneewasser.

## §. 189.

Das Quell- und Flußwasser verdankt seinen Ursprung zwar auch dem Regen und den an kalten Gebirgsrücken sich verdichtenden Wolken und Dünsten. Da es aber, ehe es zu Quellen und Flüssen sich gestaltet, in vielfache Berührung mit Ackererde und Gebirgslagern kommt, so nimmt es viel der in denselben befindlichen auflöselichen Salze und Erden in sich auf, und verliert dadurch den Charakter seiner Reinheit. Es wird um so reichlicher mit dergleichen Substanzen versehen sein, je größer die Auflöslichkeit der Gebirgsarten ist, über welche es floß, oder durch welche es sich in die tiefen Punkte der Erdrinde senkte. Man kann daher, in der weitern Bedeutung des Worts, ein jedes Quell- oder Flußwasser als ein Mineralwasser betrachten, obgleich der Brauch nur dasjenige Wasser für Mineralwasser gelten läßt, welches in vorzüglichem Maße mit Erden und Salzen beladen ist.

Die im Quell- und Flußwasser vorkommenden Substanzen sind:

- 1) kohlensaurer Kalk,
- 2) schwefelsaurer Kalk (Gips),



- 3) schwefelsaure Talkerbe (Bittersalz),
- 4) salzsaures Natron (Kochsalz),
- 5) salzsaurer Kalk,
- 6) kohlenstoffsaures Eisen.

Ungewöhnlicher, doch nicht selten sind:

- 1) kohlenstoffsaures Kali,
- 2) kohlenstoffsaures Natron,
- 3) schwefelsaures Kali (Digestivsalz),
- 4) schwefelsaures Natron (Glaubersalz),
- 5) schwefelsaures Eisen (Eisenvitriol),
- 6) schwefelsaures Kupfer (Kupfervitriol),
- 7) geschwefeltes Wasserstoffgas.

Von diesen Salzen und Mineralien finden sich entweder nur einige, oder mehrere zugleich in dem Wasser gelöst, und es scheidet bald das eine, bald das andere derselben darin hervor.

#### §. 191.

Vergleicht man die gewöhnlichen Bestandtheile des Quell- und Flußwassers mit den auflöslichen Fossilien der Gebirgslager, worin sie sich sammeln, oder über welche sie fließen, so findet man eine auffallende Uebereinstimmung, in qualitativer Hinsicht, zwischen den Bestandtheilen des Wassers und den genannten Gebirgslagern, und man kann mit ziemlicher Sicherheit einen Schluß auf die Beschaffenheit eines Wassers machen, sobald man dessen Sammelrevier nach seinem geognostischen Verhältnisse auskundschaftet. Dies gilt vorzüglich von dem Quell- oder Brunnenwasser.

#### §. 192.

In dieser Beziehung darf man bei dem Quellwasser des Granits, Gneuses, Glimmerschiefers, Thonschiefers und Porphyrs kohlenstoffsaures, auch schwefelsaures Kali und Eisen vermuthen; kohlenstoffsaurer, schwefelsaurer und salzsaurer Kalk wird wenig darin vorkommen.

In dem Quellwasser der Flözgebirge und der Trappformation, welche erstere aus wechselnden Lagern von kohlenstoffsaurem Kalk, Gips, Steinsalz und Sandstein bestehen, wird man auf kohlenstoffsauren Kalk, Gips, Kochsalz, salzsauren Kalk, auch wohl auf Bittersalz, und in dem des aufgeschwemmten Landes vorzüglich auf kohlenstoffsauren Kalk,

Gips, Kochsalz, als vorwaltende Bestandtheile, schließen dürfen.

In dem Wasser mooriger Niederungen wird das Eisen nicht den kleinsten Bestandtheil bilden.

### §. 193.

Will man noch specieller die Glieder der Gebirgsformation, in Bezug auf die Bestandtheile des in ihrem Schooß sich sammelnden Wassers, ins Auge fassen, so enthalten die Urgebirge die wenigsten auflöselichen Mineralien und es wird das aus ihnen quellende Wasser verhältnißmäßig am reinsten sein. Dagegen ist das Wasser der Kalkgebirge reich mit kohlensaurem Kalk, das der Gipsgebirge mit schwefelsaurem Kalk, jenes der Basaltberge mit kohlensaurem Eisen und das Wasser des bunten Sandsteins gewöhnlich vorwaltend mit salzsaurem Natron versehen.

### §. 194.

Nach dieser geognostischen Untersuchung ist man schon unterrichtet, welche Bestandtheile in einem Wasser vorherrschend enthalten sein können. Es kommt nur noch auf eine chemische Prüfung an, um darüber zur völligen Gewisheit zu gelangen. Man bedient sich zur Untersuchung des Wassers solcher chemischen Auflösungen und Präparate, welche in demselben eine Färbung, oder einen Niederschlag oder auch beides zugleich hervorbringen, aus deren Eigenthümlichkeit man auf die Bestandtheile des Wassers schließt. Dergleichen chemische Prüfungsmittel heißen Reagentien.

### §. 195.

Die Analyse des Wassers zu gewerblichen Zwecken bedarf keiner besondern Schärfe. Es ist genügend, wenn man dessen Bestandtheile im Allgemeinen nach ihrem Mehrverhältniß kennen lernt, ohne es durch Zahlen ermitteln zu wollen.

Die Reagentien, welche dazu dienen, und welche man in jeder Apotheke bekommen kann, sind:

- Lackmuspapier,
- Curcumepapier,
- essigsäures Blei,
- oxalsäures Kali,

salpetersaures Silber,  
 ätzendes Ammonium,  
 blausaures Kali,  
 Galläpfeltinktur,  
 salzsaurer Baryt,  
 absoluter Alkohol,  
 salzsaures Platin.

## §. 196.

Genannte Reagentien lassen auf folgende Bestandtheile in dem zu prüfenden Wasser schließen.

Lackmuspapier wird roth gefärbt und nimmt an der Luft seine blaue Farbe wieder an, wenn freie Kohlensäure vorhanden ist.

Curcumpapier deutet die Gegenwart eines freien oder kohlensauren Kali an, wenn es sich bräunt.

Essigsäures Blei bewirkt einen Niederschlag, der sich braun färbt, wenn geschwefeltes Wasserstoffgas gegenwärtig ist.

Drallsaures Kali erzeugt Trübung und Bodensatz, wenn Kalkverbindungen, namentlich Gips, im Wasser gelöst sind.

Salpetersaures Silber verursacht einen flockigen Niederschlag und beweist dadurch das Dasein salzsaurer Verbindungen.

Ammonium trübt das Wasser, wenn dieses Bittersalz enthält.

Blausäures Kali zeigt die Gegenwart des Eisens durch eine blaue Färbung des Wassers an.

Galläpfeltinktur dasselbe durch eine gelbe, oder bräunliche Färbung.

Salzsaurer Baryt verräth die Gegenwart schwefelsaurer Verbindungen durch Trübungen oder einen erdigen Niederschlag.

Alkohol mit 3 Theilen Wasser verdünnt, bestätigt das Dasein des Gipses, wenn ein krystallinischer Niederschlag bewirkt wird.

Salzsaures Platin deutet auf schwefelsaures Kali.

## §. 197.

Bei der chemischen Untersuchung des Wassers fängt

man damit an, durch den Geruch oder Geschmack zu erforschen, ob etwas Eigenthümliches zu bemerken ist, denn ein reines Wasser darf weder die Geruchs- noch Geschmackskerven afficiren. Schmeckt es säuerlich, so enthält es freie, oder locker gebundene Kohlensäure, schmeckt es zusammenziehend tintenartig, so darf man Eisen vermuthen, riecht es faulenden Eiern ähnlich, so ist es von geschwefeltem Wasserstoffgas durchdrungen u. In der Regel ist ein Kohlesäure haltendes Wasser auch eisen- und kalkhaltig.

## §. 198.

Nach dieser einleitenden Prüfung beneze man einen Streifen Lackmuspapier mit dem zu untersuchenden Wasser. Er wird sich röthen, an der Luft getrocknet aber wieder blau werden, wenn freie Kohlensäure gegenwärtig ist.

Das geschwefelte Wasserstoffgas kündigt sich zwar, unzweideutig genug, durch den Geruch an. Um sich indessen sichtlich von dessen Gegenwart zu überzeugen, tröpfle man etwas essigsaures Blei zu dem Wasser. Enthält letzteres genanntes Gas, so entsteht Trübung und ein mehr oder weniger braun gefärbter Niederschlag.

Zu einer andern Portion Wasser setze man blausaures Kali. Ist es eisenhaltig, so wird sich sogleich eine blaue Färbung einstellen. Statt des blausauren Kali's kann man auch Galläpfeltinktur anwenden. Die Färbung wird durch den Eisengehalt braun. Eisenfreies Wasser erleidet durch diese Reagentien keine Färbung, es müßte denn Kleber oder Stärke enthalten. Diese vegetabilischen Substanzen darf man aber im Quell- und Brunnenwasser nicht vermuthen.

## §. 199.

Sehr selten ist das Vorkommen des kohlensauren Kali's oder Natrons von einiger Bedeutung im Wasser. Man verschafft sich Gewißheit hierüber, wenn man einen Streifen Curcumpapier mit demselben benezt. Das Papier wird durch genannte Kalien braun gefärbt; sonst bleibt es unverändert.

Den kohlensauren Kalk entdeckt man am leichtesten dadurch, daß man eine Portion Wasser bis zum Kochen erhitzt und ein paar Minuten sieden läßt. Das kalkhaltige

Wasser wird, während des Siedens, trübe und läßt in der Ruhe einen weißen Bodensatz fallen, der aus kohlensaurem Kalk besteht. War Eisen im Wasser, so scheidet sich dieses ebenfalls aus und fällt mit dem Kalk gemeinschaftlich als ein gelbes Sediment nieder. Man sondert beide durch ein Filtrum vom Wasser ab.

## §. 200.

Zu dem filtrirten Wasser wird flüssiges Ammonium gesetzt. Es entsteht Trübung, wenn schwefelsaurer oder salzsaurer Talk im Wasser ist. Man kann die ausgeschiedene Talkerde durch Filtriren absondern, um aus ihrer Menge namentlich auf die Quantität des Bittersalzes zu schließen. Gewöhnlich ist aber das Bittersalz nur ein untergeordneter Bestandtheil des Wassers.

Durch das zweimalige Filtriren ist das Wasser von Kalk- und Talkerde befreit. Man gießt nun oxalsaures Kali hinzu und beobachtet, ob eine Trübung erfolgt; ist das der Fall, so verräth sie die Gegenwart von schwefelsaurem und salzsaurem Kalk.

## §. 201.

Für die weitere Untersuchung wählt man frisches Wasser. Enthält es salzsaure Verbindungen, so bewirkt salpetersaures Silber einen flockigen Niederschlag von salzsaurem Silber. Diese salzsauren Verbindungen bestehn gewöhnlich in Kochsalz, salzsaurem Kalk und Talk. Da aber letztere nur in geringem Verhältniß vorkommen, so braucht man sie in technischer Beziehung nicht weiter zu beobachten, und man kann annehmen, daß der Niederschlag vom Kochsalz abzuleiten ist.

## §. 202.

Noch bleibt die Erforschung der schwefelsauren Verbindungen übrig. Man wendet hierzu den salzsauren Baryt an. Er zeigt deren Vorhandensein durch Trübung und einen pulverigen Niederschlag an. Diese Verbindungen bestehn aus Gips, Glaubersalz, Bittersalz &c. Letztere beizden Salze sind jedoch von feltenerm Vorkommen, weshalb man aus der Größe des Niederschlags auf die Gipshaltigkeit des Wassers schließt. Will man den Gipsgehalt aber

genauer kennen lernen, so giesse man salpetersauren Baryt zu dem zu prüfenden Wasser, sondere den dadurch erfolgenden Niederschlag ab, und übergiesse ihn mit Salpetersäure. Er bleibt von ihr unaufgelöst, wenn er von dem zersezten Gipse des Wassers herrührt.

## §. 203.

Das Vorkommen des kohlenfauren Kali's, Natron's, des schwefelsauren Kali's, Kupfers und Eisens ic. gehört zu den Seltenheiten und darf in dem gewöhnlichen Quell- und Flußwasser nicht gesucht werden. Will man jedoch eine Untersuchung darauf anstellen, so verfährt man also:

Man taucht Curcumepapier in das Wasser. Die gelbe Farbe desselben wird braun, wenn Kalien in kohlenfaurem Zustande vorhanden sind. Man neutralisirt nun genannte Kalien mit Essigsäure, so daß weder Lackmus- noch Curcumepapier eine Aenderung ihrer Farbe mehr erleiden und tröpfelt nun salzsaures Platin zu der Flüssigkeit. Trübt sie sich durch dieses Reagens, so enthält das Wasser auch schwefelsaures Kali.

Enthält das Wasser schwefelsaures Kupfer, oder vermuthet man dasselbe, so lege man ein frisch angefeiltes Eisenstäbchen, oder einen Nagel einige Stunden in das Wasser und man wird finden, daß es sich nach und nach mit einem Ueberflug metallischen Kupfers überzieht.

Um das Wasser auf schwefelsaures Eisen zu prüfen, Kocht man es 15 — 30 Minuten in einem offenen Gefäß. Ist dieses Metallsalz vorhanden, so scheidet sich während des Kochens ein gelber flockiger Niederschlag von Eisenoxyd aus. Lackmuspapier wird sodann von dem gekochten Wasser stark geröthet, ohne nach dem Trocknen wieder blau zu werden, und salzsaurer Baryt verursacht einen starken erdigen Niederschlag.

## §. 204.

Aus der aufgestellten Uebersicht der Bestandtheile des Quell- und Flußwassers ergibt sich, daß dieselben hauptsächlich aus kohlenfauren, schwefelsauren und salzsauren Verbindungen bestehn und daß die gewöhnlichen Basen dieser Verbindungen Kalk und Natron, die weniger häufigen Kali, Talkerde und Metalle sind.

Zu manchen technischen Zwecken ist es oft nöthig, zu wissen, welche Säuren diese Verbindungen enthalten und in welchem quantitativen Verhältnisse sie vorkommen. In diesem Falle genügt es, die Prüfung bloß mit oxalsaurem Kali und salzsaurem Baryt vorzunehmen, und aus der Größe des Niederschlags die Quantität der Salzsäure und Schwefelsäure zu beurtheilen.

#### §. 205.

Das in Teichen und dergleichen offenen Behältern sich sammelnde Wasser enthält meistens vegetabilische und animalische Stoffe gelöst, welche früher oder später in Fäulniß übergehn. Dahin gehört auch das in der Nähe von Düngerstätten und in pflanzenreichen Niederungen und Torfmooren stagnirende Wasser.

In der Regel sind dergleichen Wasser zu technisch-chemischer Verwendung unbrauchbar. Man erkennt sie leicht an ihrer Färbung, noch mehr aber, wenn man sie erwärmt, an ihrem Geruch.

### Dritter Artikel.

#### Die Schwefelsäure.

#### §. 206.

Der Schwefel besitzt das Vermögen, sich unter gewissen Umständen, in mehrfachen Verhältnissen, mit Sauerstoff zu verbinden, oder sich zu oxydiren. Diese Verbindungen von Schwefel und Sauerstoff heißen Säuren, weil sie sauer schmecken, mehrere blaue Pflanzenfarben, z. B. das Lackmusch, roth färben, und mit Kalien, Erden und Metalloxyden eigenthümliche Verbindungen eingehn, von denen die im Wasser leichtlöslichen Salze heißen.

Der bis jetzt bekannten Verbindungen zwischen Schwefel und Sauerstoff gibt es vier. Sie heißen: unterschwefelige Säure, schwefelige Säure, Unterschwefelsäure und Schwefelsäure.

#### §. 207.

Die unterschwefelige Säure ist die niedrigste Oxydationsstufe des Schwefels. Sie war zwar schon früher bekannt, wurde aber erst neulich von Gay Lüssac als eine eigenthümliche Säure erwiesen.

Sie besteht aus 66,80 Theilen Schwefel und 33,20 Theilen Sauerstoff, ist aber bis jetzt noch nicht in isolirtem Zustande dargestellt worden, indem sie, sobald man sie aus ihren Verbindungen auszuschneiden sucht, in Schwefel und schwefelige Säure zerlegt wird. Man erhält sie, wenn Zink oder Eisenfeile in tropfbar-flüssiger schwefliger Säure aufgelöst werden. Diese Metalle oxydiren sich auf Kosten der schwefligen Säure und treten, mit der dadurch gebildeten unterschwefeligen Säure, zu unterschwefeligsäuren Verbindungen zusammen.

## §. 208.

Die schwefelige Säure entsteht beim Verbrennen des Schwefels in freier Luft. Es entwickelt sich nämlich während des Verbrennungsprocesses ein eigenthümlich scharfer, erstickender Rauch, welcher schwefligsaures Gas ist.

Am reinsten erhält man diese Säure, wenn man Quecksilber und Schwefelsäure zu gleichen Theilen mengt und das Gemenge in einer gläsernen Retorte im Sandbade bis zum Kochen erhitzt. Das Quecksilber verwandelt dabei die Schwefelsäure, durch Entziehung eines Theils ihres Sauerstoffs, in schweflige Säure, welche in Gasform entweicht, und über Quecksilber aufgefangen werden kann.

## §. 209.

Die schweflige Säure ist, bei gewöhnlicher Temperatur, gasförmig. Durch starken Druck sowohl, als durch starke Abkühlung, geht sie jedoch zur tropfbaren Flüssigkeit über. In diesem Zustande ist sie farblos, durchsichtig, von ungefähr 1,45 spec. Gewicht, und geräth schon bei einer Temperatur von 8 Grad unter Null ins Kochen. Sie erhält sich jedoch auch längere Zeit in einer höhern Lufttemperatur flüssig, weil sie durch ihre eigene Verdunstung den eindringenden Wärmestoff bindet und sich unter  $-8^{\circ}$  R. abkühlt. Tröpfelt man sie in Wasser von einigen Graden über 0 Wärme, so verflüchtigt sich ein Theil, ein Theil löst sich darin auf, und noch ein anderer Theil fällt, als ein öartiger Körper, zu Boden. Wird dieser mit einem Glasstäbchen berührt, so wallt er auf und kühlt das Wasser so stark ab, daß es auf der Oberflähe, oder durch die ganze Masse gefriert.



Die flüssige schweflige Säure ist ein äußerst flüchtiger Körper. Wenn man die Kugel eines Weingeist-Thermometers bei  $+ 8^{\circ}$  R. mit Baumwolle umwickelt und mit flüssiger schwefliger Säure benetzt, so sinkt der Thermometer bis  $- 50^{\circ}$  und darüber. Quecksilber wird dadurch zum Gefrieren und, nach Bussy's Versicherung, selbst Alkohol zum Erstarren gebracht.

## §. 210.

Die schweflige Säure ist aus 50,144 Theilen Schwefel und 49,856 Theilen Sauerstoff zusammengesetzt. Vom Wasser und Alkohol wird sie begierig eingesogen und zwar, nach Saussure, in einem solchen Verhältniß, daß 1 Volumen Wasser  $43\frac{3}{4}$  Volumen, und 1 Volumen Alkohol  $115\frac{3}{4}$  Volumen schwefeligsäures Gas absorbiren. Das spec. Gewicht des mit schwefliger Säure gesättigten Wassers beträgt 1,05 und enthält 4 pCt. Säure.

Sie kann durchs Kochen bis auf die letzte Spur aus dem Wasser getrieben werden. Der Luft ausgesetzt, saugt sie nach und nach Sauerstoff ein, und verwandelt sich in Schwefelsäure. Mit Bleisuperoxyd (Mennige) digerirt, verliert sie augenblicklich ihren Geruch, und geht in Schwefelsäure über.

## §. 211.

Diese Säure besitzt eine nur geringe Neigung zu neutralen Verbindungen, und wird, mit Ausnahme der Kohlensäure und Blausäure, von allen übrigen Säuren ausgeschieden. Sie besitzt die sonderbare Eigenschaft, mit Farbestoffen in Verbindung zu treten und farblose Körper darzustellen. Deshalb wird sie zum Bleichen seidener und wollener Zeuge gebraucht. Man benutzt dazu das Gas, welches sich aus dem brennenden Schwefel bildet. Indessen kann man sich auch des schweflignsauren Wassers dazu bedienen. Die Pflanzenfarben werden von ihr zerstört, weshalb auch Lackmus von ihr nicht geröthet, sondern entfärbt wird. Verdünnte Schwefelsäure stellt jedoch in den meisten Fällen die Farben wieder her, weil sie, vermöge größerer Verwandtschaft, die schweflige Säure von dem Farbestoff scheidet und einen andern ihrer Natur entsprechenden Farbeton erzeugt.

## §. 212.

Die Unterschwefelsäure ist ebenfalls eine Entdeckung neuerer Zeit, von Gay Lussac und Walther gemacht. Man erhält sie durch chemische Einwirkung der schwefligen Säure auf Braunstein unter schießlicher Behandlung. Sie ist flüchtig, und kann bis zu 1,347 spec. Gewicht concentrirt werden. Bei fortgesetzter Concentration wird sie in schweflige und Schwefelsäure zerlegt. Sie besteht aus 44,59 Theilen Schwefel und 55,41 Theilen Sauerstoff, und bildet eigenthümliche Salze, welche durchs Glühen zerlegt werden, und wobei, unter Abscheidung einer Quantität schwefliger Säure, neutrale schwefelsaure Salze entstehen.

In technischer Beziehung hat sie, so wenig wie die unterschweflige Säure, bis jetzt irgend eine Anwendung gefunden.

## §. 213.

Die Schwefelsäure besitzt den Charakter einer Säure in vollkommenem Maße, sowohl durch ihre äußern Eigenschaften, als durch ihre große Verwandtschaft zu Salzbasen, worin sie beinahe alle andern Säuren übertrifft. Sie besteht aus 40,14 Schwefel und 59,86 Sauerstoff. Entweder ist sie wasserfrei, oder sie enthält, was gewöhnlich der Fall ist, eine Portion Wasser auf chemische Weise gebunden, welches sie zwar bei eintretender Vereinigung mit Salzbasen, aber nicht durch Kochen und Destilliren, fahren läßt. Erstere heißt wasserfreie, letztere wasserhaltige Schwefelsäure.

## §. 214.

Die wasserfreie Schwefelsäure findet sich gewöhnlich in der aus Eisenvitriol gewonnenen Schwefelsäure, die man gewöhnlich rauchende oder Nordhäuser Vitriolöl nennt, weil sie von da aus der Handelswelt zuerst bekannt ward.

Man erhält sie, wenn man rauchende Schwefelsäure in einer, mit einer sehr trocknen Vorlage versehenen, Retorte behutsam, bei einer sehr gelinden Hitze, auf einer Sandkapelle erhitzt. Beim Beginn der Destillation zeigt sich an der Mündung der Retorte ein Rauch, der von der in der Retorte befindlichen Feuchtigkeit gebildet wird. Bald

darauf erscheinen klare Tropfen, die in der Vorlage, wenn sie unter  $+ 14^{\circ}$  R. Abkühlung erhalten wird, zu kleinen farblosen Krystallen erstarren, und aus wasserfreier Schwefelsäure bestehn.

## §. 215.

Genannte Krystalle sind zähe wie Wachs, und lassen sich ohne Gefahr zwischen trocknen Fingern zusammenrollen. An der Luft stoßen sie einen dicken, sauer riechenden Rauch aus und schmelzen, bei einer Temperatur von  $+ 15^{\circ}$ , zur liquiden Säure, welche ein spec. Gewicht von 1,97 besitzt. Bei einer etwas über  $20^{\circ}$  erhöhten Wärme nimmt letztere Gasgestalt an. Der Unterschied ihres Schmelz- und Gasbildungspunktes beträgt demnach nicht viel über  $5^{\circ}$  Wärme, und man muß deshalb beim Schmelzen der Krystalle mit einer gewissen Vorsicht zu Werke gehn, um die Gasbildung, und somit das Umherspritzen der Säure, zu vermeiden. Es geschieht am leichtesten in einer gut verkorkten Flasche an einem bis zu  $18^{\circ}$  erwärmten Orte.

## §. 216.

Die wasserfreie Schwefelsäure röthet vollkommen getrocknetes Lackmus nicht, weil ihr das Wasser fehlt, ohne welches selten eine chemische Verbindung eingeleitet wird. Mit Phosphor in Berührung gebracht, entzündet sich letzteres und brennt auf Kosten der Schwefelsäure, wobei wasserfreie Phosphorsäure und Schwefel entstehen. Mit Schwefel gibt sie grüne und blaue Verbindungen. Durch glühende Porzellanröhren getrieben wird sie in Sauerstoffgas und schwefeligsaures Gas umgeändert. Wenn Kalkerde und Baryterde im Gase dieser Säure erhitzt werden, so entzünden sich die Erden, das Gas verliert seinen Wärmestoff und es entstehen schwefelsaurer Kalk und Baryt.

## §. 217.

Die Verwandtschaft der wasserfreien Schwefelsäure zum Wasser ist so groß, daß sie ein Zischen, gleich dem des glühenden Eisens, im Wasser verursacht, wenn sie in kleinen Portionen zugegossen wird. Mischt man ein paar Quentchen davon mit so viel Wasser, als erforderlich wäre, um wasserhaltige Säure zu bilden, so geschieht die Vereinigung

mit **Flammenbildung**. Die Säure wird plötzlich in Dämpfe verwandelt, und das Gefäß zertrümmert. Das Product ist wasserhaltige Schwefelsäure.

## §. 218.

Wegen dieser großen Verwandtschaft zum Wasser muß man diese Säure in gut verschlossenen Gefäßen aufbewahren und sie völlig außer Berührung mit atmosphärischer Luft setzen, wenn man sie wasserfrei erhalten will. Eine gute, aus verwittertem Schwefelkiese bereitete Schwefelsäure kann beinahe  $\frac{1}{4}$  ihres Gewichts wasserfreie Schwefelsäure enthalten. Schützt man diese Säure aber nicht gegen den Zutritt der Luft, so saugt sie nach und nach Feuchtigkeit an, das rauchende Wesen verliert sich, und man behält zuletzt nichts als wasserhaltige Schwefelsäure.

## §. 219.

Die wasserhaltige Schwefelsäure, auch **Triolsäure**, englische Schwefelsäure, gemeine Schwefelsäure oder schlechthin Schwefelsäure genannt, ist eine klare, farblose, ölarartige Flüssigkeit von 1,85 spec. Gewicht, die erst bei  $+ 260^{\circ}$  Celsius kocht und verdampft. Das durchs Kochen gebildete Gas verdichtet sich leicht zu einem dicken, weißen und schweren Rauch von saurem Geruch. Bei einer Abkühlung bis  $- 27^{\circ}$  R. erstarrt sie zu regelmäßigen, platten, sechsseitigen Prismen. Die nordhäuser nimmt dagegen, wegen der ihr bewohnenden wasserfreien Säure, die krystallinische Gestalt schon bei  $- 10^{\circ}$  R. an.

## §. 220.

Obgleich die Schwefelsäure schon innig mit einem Theil Wasser verbunden ist, so besitzt sie demungeachtet noch eine große Begierde, sich mit dem Wasser zu vereinen, so daß sie in offenen Gefäßen Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, und an Umfang und Gewicht zunimmt. Mischt man sie mit Wasser, so entsteht Wärme und zwar so bedeutend, daß man mit einer gewissen Vorsicht dabei verfahren muß, um Verspritzung zu vermeiden. Dabei wird das Gemisch nach dem Erkalten, dem Volumen nach, kleiner, als das Volumen von beiden zusammengenommen, vor der Vermischung war.

Gleiche Theile Säure und Wasser vermischt, und zu ihrer vorigen Temperatur abgekühlt, verlieren ziemlich 3 pSt. an Umfang.

Diesem innigen Durchdringen beider Flüssigkeiten ist hauptsächlich die Erhitzung zuzuschreiben, welche sich auf die veränderte Wärmecapacität des Gemisches gründet.

§. 221.

Mengt man 1 Theil Schnee mit 4 Theilen concentrirter Schwefelsäure von  $0^{\circ}$  R., so steigt die Temperatur des Gemisches bis auf  $+ 80^{\circ}$  R. Läßt man es bis  $0^{\circ}$  R. erkalten und mengt es noch mit 3 Mal so viel Schnee, so sinkt die Temperatur auf  $- 16$  bis  $20^{\circ}$  R. Die Ursache davon ist, daß die Säure zuerst Wasser als Krystallisationswasser bindet und dabei eine Quantität Wärmestoff entwickelt, daß aber nachher, bei dem fernern Zusatz von Schnee, dieser von der flüssigen Säure aufgenommen wird und ihr Wärme entzieht, um ebenfalls flüssig zu werden.

§. 222.

Wenn man zur concentrirten Schwefelsäure von 1,85 spec. Gewicht noch einmal so viel Wasser setzt, als sie bereits enthält, d. h. 18,5 Theile Wasser zu 100 Theilen Säure, so erhitzt sie sich stark und schießt bei  $+ 3^{\circ}$  R. zu Krystallen an, die sie auch bei niedrigeren Temperaturgraden beibehält. Noch vollkommner wird die Krystallisation, wenn man etwas weniger Wasser hinzufügt, so daß ein Theil der Säure flüssig bleibt. Diese Erscheinung beweist, daß auch die wasserhaltige Schwefelsäure Krystallisationswasser aufzunehmen vermag, um sich zu regelmäßigen Gestalten zu formen.

§. 223.

Die Schwefelsäure zersetzt, besonders bei höherer Temperatur, alle vegetabilische und animalische Körper. Sie wird von vielen Körpern, welche Kohle in ihrer Zusammensetzung enthalten, selbst in der Kälte geschwärzt. Hineinfallende Körper, wie Stroh, Kork, Holz, Staub u. s. färben sie, nach Verhältniß der Menge, gelb, braun, oder schwarz. Wird die geschwärzte Säure erhitzt, so zersetzt

sie sich, indem die darin befindliche Kohle zu Kohlensäure oxydirt, die Säure aber in schweflige Säure umgewandelt wird und mit der Kohlensäure in Gasgestalt entweicht. Ist der brennbare Körper völlig zersetzt, und die Kohle auf Kosten der Säure oxydirt, so wird die Säure wieder farblos. Eine geschwärzte Säure kann daher durch Kochen wieder farblos und wasserhell gemacht werden.

## §. 224.

In verdünntem Zustande, mit Stärke vermengt und bis zum Siedepunkte erhitzt, verwandelt die Schwefelsäure die Stärke zuerst in Gummi und, bei fortgesetztem Kochen, in einen dem Zucker aus Weintrauben ähnlichen Zucker, ohne selbst eine Veränderung zu erleiden. Diese Eigenthümlichkeit, welche zwar auch andere Säuren, aber nicht in dem Maße besitzen, gibt ihr in dem Gewerbsfache eine neue nuzbare Anwendung, indem sie zur Fabrikation des im Handel gesuchten Stärkesyrups und Zuckers gebraucht wird.

## §. 225.

Die Schwefelsäure wurde im Jahr 1340 zuerst in Nordhausen aus harzeschen Eisenvitriol bereitet, und erhielt, wegen ihres öligen Ansehns, den Namen Vitriolöl. Späterhin fand man, daß der Schwefel durch vollkommenes Verbrennen dieselbe Säure liefere und nannte sie nach dem Material, woraus sie bereitet wurde, Schwefelsäure, auch englische Schwefelsäure, weil sie in England zuerst fabrikmäßig erzeugt ward. Vitriolöl, Oleum vitrioli, Schwefelsäure, englische Schwefelsäure sind daher gleichbedeutend, nur daß man unter Nordhäuser Vitriolöl die aus Eisenvitriol und unter englischer Schwefelsäure die durch Verbrennen des Schwefels erzeugte Schwefelsäure versteht.

## §. 226.

Es gibt also zwei Methoden, die Schwefelsäure zu bereiten. Nach der einen scheidet man die schon vorhandene Säure aus dem Eisenvitriol, nach der andern wird die Säure aus dem Schwefel durch den Verbrennungsproceß gebildet. Die erste Methode wird allenthalben da angewendet, wo verwitterbarer Schwefelkies gewonnen und

zu Eisenvitriol verarbeitet wird, die andere in Gegenden und an Orten von lebhaftem mercantilem Verkehr. Ich werde von beiden eine gedrängte Beschreibung liefern, da sich mit deren Bekanntschaft die Beschaffenheit der im Handel erscheinenden Schwefelsäure am besten beurtheilen läßt.

### §. 227.

Die Bereitung der Schwefelsäure aus Eisenvitriol beruht auf einem Calcinations- und Destillationsproceß. Die Säure ist schon vorhanden, aber mit Eisen verbunden; sie darf nur davon geschieden werden.

Man bedient sich dazu gut gebrannter thönerner Retorten, mit kurzem Halse, die reihenweise in einen sogenannten Galeerenofen gestellt werden, so daß die Hälse derselben aus dem Ofen durch besondere Oeffnungen hervorragen.

Die Galeerenöfen bestehn in einem langen, aus feuerfesten Steinen gewölbten Feuerraum mit Aschenfall und Rost. Auf beiden Längenseiten sind erwähnte Oeffnungen angebracht, aus welchen die Retortenhälse hervorragen und wodurch er einigermaßen Aehnlichkeit mit einer armirten Galeere erhält, wahrscheinlich die Veranlassung zu seiner Benennung. Ein solcher Ofen faßt zwischen 40 bis 60 Retorten.

### §. 228.

Da zur Destillation der Schwefelsäure eine große Hitze erforderlich ist, so müssen die Retorten aus gutem, feuerfestem Material bestehn. Gewöhnlich werden sie aus einem fetten eisenfreien Thon angefertigt, der mit einer schicklichen Menge Kieselpulver oder Sand vermengt worden ist. Ehe sie in den Ofen kommen, werden sie beschlagen, d. i. in einen, aus Lehm, Blut und Kälberhaaren gemachten Brei so lange getaucht, bis sie ungefähr  $\frac{1}{3}$  Zoll mit diesem Ritze umgeben sind.

Eine jede Retorte hat ihre Vorlage, die, zur Abkühlung der schwefelsauren Dämpfe, im Wasser liegt. Der Retortenhals steckt hier aber nicht in der Vorlage, sondern es findet der umgekehrte Fall statt, weil die Retortenhälse, der Füllung wegen, weit sein müssen.



## §. 229.

Ehe der Eisenvitriol zur Schwefelsäurefabrikation verwendet werden kann, muß er calcinirt, d. h. seines Krystallisationswassers beraubt, und auf eine höhere Stufe der Drydation gebracht werden, denn die Säure scheidet sich nur alsdann leicht vom Eisen, wenn dasselbe in Dryd verwandelt ist.

Die Calcination geschah früher in kupfernen Kesseln. Jetzt sind in den Galeerenöfen selbst die nöthigen Calcinirräume angebracht, welche durch die Hitze des Ofens geheizt werden.

Der Vitriol zerfließt anfangs in seinem Krystallisationswasser, wird aber nach und nach trocken und nimmt zuletzt eine weißliche Farbe an, ein Zeichen, daß der Proceß beendigt ist. Treibt man das Calciniren weiter, bis zum Rothwerden des Vitriols, so beginnt schon die Verflüchtigung der Schwefelsäure. Unterbricht man sie vor diesem Zeitpunkt, so bleibt noch zu viel Krystallisationswasser zurück, und man erhält eine wässerige Säure. Der Vitriol verliert durch das Calciniren ungefähr die Hälfte seines Wassers.

## §. 230.

Ist der Vitriol auf diese Weise vorbereitet, so werden die im Ofen liegenden Retorten ziemlich bis an den Hals damit gefüllt, wozu man sich schmaler Schaufeln bedient. Dann legt man die Vorlagen an, verkittet die Seitendöffnungen mit Thon und gibt Feuer, welches stufenweise bis zum Rothglühen der Retorten verstärkt wird.

Gewöhnlich dauert ein Brand 24 Stunden, doch differirt diese Zeit, je nachdem der Vitriol bis zum Rothwerden oder bis zum Zusammensintern gebrannt wird.

## §. 231.

Die Abkühlung der schwefelsauren Dämpfe in der Vorlage geschieht nach der gewöhnlichen Abkühlungsart, indem man die Retorten in Wasser legt. Fehlerhafterweise ist aber das Wasser selten hinreichend, die Abkühlung gehörig zu bewirken; es kann daher nicht fehlen, daß sich die Dämpfe in der Retorte spannen und einen Ausweg durch die Verkittung suchen.



Im Durchschnitt erhält man aus 100  $\text{Th}$  Eisenvitriol 25  $\text{Th}$  Säure, die in steinernen Krufen mit Schraubenspiefropfen aufbewahrt wird.

## §. 232.

Diese gewonnene Säure ist bräunlich von Farbe, und stößt in Berührung mit Luft weiße, erstickende Dämpfe aus. Letztere rühren von wasserfreier Schwefelsäure her, welche, bei ihrer großen Flüchtigkeit, in Gasform entweicht und durch Einsaugung der atmosphärischen Feuchtigkeit zu wasserhaltiger Schwefelsäure wird.

Will man daher zu manchen Zwecken, z. B. zur Auflösung des Indigs, die rauchende Schwefelsäure conserviren, so muß man sie vor dem Zutritt der Luft schützen.

Eine andere Ursach der rauchenden Eigenschaft dieser Säure ist die schweflige Säure, welche sich im Verlauf der Destillation bildet, wenn das Eisenorydul des Vitriols nicht vollständig in Dryd verwandelt wurde.

## §. 233.

Da die Stärke der rauchenden Schwefelsäure von der Vertreibung des Krystallisationswassers durch die Calcination abhängt, diese aber nicht immer bis zur Vollkommenheit ausgeführt wird, so kann auch der Wassergehalt der Säure nicht jederzeit gleich sein, und es ist erklärlich, warum das spec. Gewicht derselben zwischen 1,89 und 1,9 schwankt.

## §. 234.

Während der Destillation, namentlich gegen das Ende derselben, wo am stärksten geseuert wird, ist es nicht selten, daß Eisenoryd, auch wohl erdige Bestandtheile, mechanisch mit fortgerissen und in die Vorlagen übergeführt werden.

Die käufliche rauchende Schwefelsäure stellt also ein Gemenge von wasserfreier und wasserhaltiger Schwefelsäure dar, welches außerdem noch mit schwefliger Säure und etwas Eisen verunreinigt ist.

## §. 235.

Die sogenannte englische Schwefelsäure wird durch Verbrennen des Schwefels, auf Kosten des atmo-

sphärischen Sauerstoffs, bereitet. Es entsteht schweflige Säure. Da diese von selbst aber nur langsam und unvollkommen an der Luft in Schwefelsäure übergeht, so bedarf es noch eines Körpers, welcher die Oxydation der schwefligen Säure beschleunigt. Dieser Körper ist das Stickstoffoxydgas, welches gleichzeitig mit dem schwefligsauren Gas entwickelt, und mit ihm vermengt wird. Es saugt mit Begierde den Sauerstoff aus der Luft an, um sich zu salpetriger Säure zu bilden, tritt aber sogleich den aufgenommenen Sauerstoff an die schweflige Säure ab, welche dadurch zu Schwefelsäure umgeändert wird. Dies geschieht um so schneller, je mehr Feuchtigkeit in der Luft enthalten war.

### §. 236.

Der Verbrennungsproceß findet in sogenannten Bleikammern statt, großen aus Holz zusammengefügtten Behältern, welche inwendig mit Bleiplatten luftdicht ausgetäfelt, und von denen oft mehrere neben einander aufgestellt und mit einander verbunden sind. In der Mitte dieser Kammern befindet sich ein Postament, auf welches das zu verbrennende Material in flachen Gefäßen gelegt wird. Besser und bequemer ist die Einrichtung, nach welcher die Verbrennung außerhalb der Kammern, auf einem kleinen Heerde bewirkt wird, der durch einen Kanal mit der nächsten Kammer correspondirt und durch welchen letztern die schwefligsauren Dämpfe in die Kammern gelangen. Zur Aufnahme der gebildeten Säure, und um die Luft stets feucht zu erhalten, ist der Boden der Kammern einige Zoll hoch mit Wasser bedeckt, welches durch ein kleines Rohr abgezapft werden kann.

### §. 237.

Die Substanz, welche man am geeignetsten zur Bildung des Stickstoffoxydgases gefunden hat, ist der Salpeter. Er wird, gröblich zerstoßen, zum 12ten bis 9ten Theil mit Schwefel vermengt, und das Gemenge auf dem Schwefelheerde angezündet, wo es sich von selbst in einem langsamen Verbrennen erhält.

## §. 238.

Bei diesem Prozesse gibt die Salpetersäure des Salpeters ihren meisten Sauerstoff zur Verwandlung des Schwefels in Schwefelsäure und schweflige Säure her. Erstere verbindet sich mit der Basis des Salpeters zu schwefelsaurem Kali, letztere entweicht im Gemenge mit dem Stickstoffoxydgas, in welches die Salpetersäure, durch Abgabe ihres Sauerstoffs, verwandelt worden ist, und verbreitet sich in der mit feuchter Luft angefüllten Bleikammer.

Hier condensirt sich das schwefligsaure Gas, durch Einsaugen der Feuchtigkeit, zu schwefligsauren Dämpfen, während das Stickstoffoxydgas der Luft den Sauerstoff entzieht und ihn unmittelbar wieder an die schweflige Säure abgibt, welche dadurch in wasserhaltige Schwefelsäure umgewandelt wird.

Das Stickstoffoxydgas ist demnach nur als Vermittler der raschen Verbindung zwischen dem Sauerstoff, der Luft und der schwefligen Säure zu betrachten.

Die gebildete Schwefelsäure fällt als Nebel zu Boden, und säuert das, in der Kammer befindliche Wasser an.

Was von den erwähnten Gasarten in der ersten Kammer sich nicht vereinigt, das geht durch das Communicationsrohr in die zweite, dritte u. Kammer und erleidet daselbst die gehörige Condensation.

## §. 239.

Im Verlauf dieses Processes wird der Sauerstoff der in den Kammern eingeschlossenen Luft gänzlich verzehrt, und es bleibt nur ein Gemenge von Stickstoffgas und Stickstoffoxydgas übrig, welches nicht weiter zur Bildung der Schwefelsäure tauglich ist.

Man läßt deßhalb diese Gasarten aus der Kammer entweichen, um sie durch frische atmosphärische Luft zu ersetzen, und fängt die Operation von neuem an. Bei mehreren zusammenhängenden Kammern, und wenn der Schwefelheerd außerhalb liegt, wird, mit dem schwefligsauren Gas und Stickstoffoxydgas zugleich, ein Strom Luft in die Kammer geführt, der hinreichend zur Schwefelsäurebildung ist. — Die aus der letzten Kammer entweichende Luft muß rein von Schwefelsäure sein.

## §. 240.

Die Verbrennung wird so lange fortgesetzt, bis sich, nach einer Probenahme, ergibt, daß das Wasser in den Bleikammern gehörig angesäuert worden ist. Man hält es für hinlänglich, wenn es ein spec. Gewicht von 1,15 bis 1,2 zeigt. Es wird nun, mittelst eines bleiernen Rohrs, in einen Bleikessel abgezapft und darin bis zu ungefähr 1,5 spec. Gewicht eingedampft, ein Verfahren, welches sich auf die größere Flüchtigkeit des Wassers gründet.

## §. 241.

Eine stärkere Concentration in dem Bleikessel ist deshalb nicht thunlich, weil derselbe die, zur weitem Eindampfung erforderliche Hitze nicht ertragen kann. Letztere geschieht daher in großen gläsernen Retorten und zwar so lange, als noch Wasser übergeht, welches schon säuerlich ist, und wieder in den Bleikammern benutzt wird.

Die concentrirte Säure läßt man dann erkalten, und gießt sie entweder in große irdene, oder gläserne Ballons von wenigstens 1 Ctnr. Inhalt, die mit Schraubendeckeln versehen und in, mit Stroh ausgefütterten, geflochtenen Körben aufbewahrt werden, oder in Steinkrügen von 30 und mehreren Pfunden Inhalt, die in Kisten mit Sägespänen gepackt werden.

## §. 242.

Die also für den Handel fertige Schwefelsäure soll 1,85 schwer sein.

Sie enthält keine Spur von wasserfreier Schwefelsäure, ist aber, in Folge ihrer Bereitungsart, mehr und weniger mit fremden Materien verunreinigt. Diese bestehn hauptsächlich in schwefelsaurem Kali und Blei. Letzteres entsteht durch Einwirkung der schwefelsauren Dämpfe auf die Bleibekleidung der Kammern, ersteres dadurch, daß beim Verbrennen des salpeterhaltigen Schwefels, Theile des Salzes umherspritzen, und mit den Dämpfen fortgerissen werden; sie fallen in das Sammelwasser, wo sie durch die Schwefelsäure zersetzt, und in schwefelsaures Kali umgeändert werden. Die frei gewordene Salpetersäure wird zwar durch das Eindampfen des schwefelsauren Wassers unschädlich gemacht, es bleiben indessen noch

Spuren derselben zurück, besonders wenn das Eindampfen nicht bis zu der bemerkten Stärke getrieben wird.

#### Vierter Artikel.

### Der kohlensaure Kalk.

#### §. 243.

Der kohlensaure Kalk ist eine neutrale Verbindung von Kohlensäure und dem Dryd desjenigen Metalls, welches, zur Unterscheidung von Kalkerde, den Namen Calcium erhalten hat. Das Kalkmetall oder das Calcium wird erhalten, wenn gebrannter Kalk, mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührt, auf Quecksilber gießt, und in diesen Brei der Platindraht des positiven Poles einer starken electrischen Batterie geführt wird. Durch das Spiel der Electricität verliert der Kalk seinen Sauerstoff und vereinigt sich, in dem Augenblick seiner Reduction zu Calcium, mit dem Quecksilber in Gestalt eines Calciumamalgams. Das Quecksilber wird sodann in gläsernen Gefäßen, die mit Wasserstoffgas gefüllt sind, abdestillirt, und es bleibt das Calcium in der Retorte zurück.

#### §. 244.

Das Calcium ist silberweiß und besitzt ein großes Streben, sich mit Sauerstoff zu verbinden. Deshalb entzündet es sich schon an der Luft, weil es mit Hefigkeit den Sauerstoff derselben an sich reißt und in den Zustand der Kalkerde zurückkehrt. Selbst das Amalgam desselben überzieht sich in der Luft sogleich mit einer schwarzen Rinde von Kalkerde und Quecksilberoxyd, welche, wenn sie hinweg genommen wird, schnell durch eine andre ersetzt wird. Wegen dieser großen Drydirbarkeit findet sich das Calcium nirgends in gediegener Gestalt, und selbst das durch Kunst erzeugte kann nur unter Bergnaphtha metallisch aufbewahrt werden.

#### §. 245.

Die Kalkerde ist demnach das Dryd eines Metalles, und besteht aus 71,91 Metall und 28,09 Sauerstoff. Sie ist im reinen Zustande weiß, ähend, färbt den Weilschensyrup grün und röthet das Curcumepapier, Eigenschaften, welche charakteristisch für die Kalien und Kalischen Erden

sind. Ihr spec. Gewicht ist nach Kirwan 2,3. Der Luft ausgesetzt, saugt sie Feuchtigkeit und Kohlensäure an. Mit Wasser übergossen, nimmt sie dasselbe unter starker Erhitzung auf, und zerfällt zu einem lockern voluminösen Pulver, dem Hydrat der Kalkerde. Selbst dann erfolgt eine Erwärmung, wenn Kalkerde mit Schnee gemengt wird.

## §. 246.

Die Kalkerde ist, wenn auch nur in geringem Maße, im Wasser löslich; es sind dazu 450 bis 520 Theile Wasser erforderlich. Nach Dalton wird sie vom kalten Wasser mehr, als vom warmen aufgelöst, weshalb sich auch kalt bereitetes Kalkwasser trübt, wenn es bis zum Siedepunkt erhitzt wird.

Wird Kalkwasser der Luft ausgesetzt, so überzieht es sich mit einer Haut von kohlen-saurem Kalk, der, bei größerer Zunahme, zu Boden sinkt, und an dessen Stelle eine neue entsteht. Dies dauert so lange, bis der ganze Kalkgehalt als kohlen-saurer Kalk niedergeschlagen ist. Kocht man Kalkwasser in einer Retorte zur Hälfte ein, und läßt man es langsam erkalten, so schießt die Kalkerde daraus in kleinen nadelförmigen Krystallen an.

## §. 247.

Eine charakteristische Eigenschaft der Kalkerde ist, daß sie mit Salzsäure ein sehr zerfließliches Salz und mit Schwefelsäure eine schwerlösliche Verbindung, den Gips gibt.

Letztere Eigenheit macht sie zur Ausscheidung der Schwefelsäure bei der Fabrikation des Stärkesyrups unentbehrlich. Zur Kieselerde besitzt die Kalkerde eine starke Verwandtschaft und schlägt sie aus ihren Auflösungen in ätzendem Kali nieder.

## §. 248.

Um sich Kalkerde zu bereiten, darf man nur Austerschalen, welche aus kohlen-saurem Kalk bestehen, in einem Windofen mit Kohlen schichten und brennen. Die Kohlensäure wird dabei ausgetrieben und die Kalkerde bleibt ätzend zurück.

Im Großen geschieht das Kalkbrennen in eigen dazu erbaueten Defen, in welchen Kalkstein mit Holz, Steinkohlen, Braunkohlen oder Torf abwechselnd eingesezt und hierauf das Brennmaterial angezündet wird. Nach einer bessern Methode geschieht das Kalkbrennen in cylindrischen Defen, bei welchen das Feuer auf die untern Kalkschichten gerichtet ist. Der gebrannte Kalk oder, was eins ist, die ihrer Kohlensäure beraubte Kalkerde, wird sodann durch eine Seitenöffnung herausgenommen und die entstandene Lücke durch den nachfallenden ungebrannten Kalk wieder ausgefüllt, welcher dann, wie der vorige, der Wirkung des Feuers, zur Verjagung der Kohlensäure, ausgesetzt ist.

Die Leichtigkeit, womit die Kalkerde aus ihrer Verbindung mit Kohlensäure und Krystallisationswasser durch das Feuer geschieden werden kann, sowie ihre Fähigkeit, mit Wasser und Kohlensäure wieder zu einem festen Körper zu erhärten, gibt ihr einen unschätzbaren Werth in der Baukunst.

Jedermann fennt die Veränderungen und Erscheinungen, welche der Kalk durch das Brennen erleidet und während des Löschens darbietet, weniger allgemein bekannt ist jedoch die Ursach derselben, und es dürfte deshalb eine kurze Erläuterung nicht ganz am unrechten Orte sein.

### §. 249.

Der zum Brennen sich qualificirende Kalkstein ist, die fremdartigen Beimengungen nicht gerechnet, eine Verbindung von Kalkerde, Kohlensäure und Krystallisationswasser, in dem Verhältniß, daß 100 Theile Kalk 56,5 Kalkerde, 43 Kohlensäure und 0,55 Krystallisationswasser enthalten. In der Glühhiße des Ofens vereinigt sich die Kohlensäure und das Krystallisationswasser mit dem Wärmestoff; beide verlassen die Kalkerde und entweichen als gasförmige Körper. Letztere heißt nun gebrannter Kalk, ist um so viel leichter geworden, als das Gewicht der Kohlensäure und des Wassers betrug, sieht weiß aus, wenn seine Färbung von brennlichen Materien herrührte, zeigt sich aber grau, gelblich, röthlich *ic.* wenn er metallische Fossilien, als Braunsstein, Eisen *ic.* enthielt, und verräth ein großes Bestreben, sich wieder mit Wasser und Kohlensäure zu verbinden.

## §. 250.

Wird der gebrannte Kalk gelöscht, d. i. mit Wasser übergossen, so saugt er dasselbe begierig ein, bekommt, unter knisterndem Geräusch, Risse, bläht sich zu einem weißen Pulver auf und erhitzt das ihn umhüllende Wasser dergestalt, daß es unter lebhafter Bewegung aufkocht.

Die Ursach dieser starken Wärmeentwicklung liegt darin, daß sich der Kalk mit dem vierten Theil seines Gewichts Wasser chemisch zu Kalkhydrat verbindet und den Wärmestoff dieses chemisch gebundenen Wassers ausscheidet, welcher nun als freier Wärmestoff genannte Temperaturerhöhung erzeugt. Die Erhitzung beim Kalklöschten rührt also nicht vom Kalk her, sondern ist einzig und allein dem freigewordenen Wärmestoff des Wassers beizumessen.

## §. 251.

Wenn die Kalkerde mit Wasser gesättigt ist, hört die Erwärmung auf und es stellt nun der gelöschte Kalk ein Kalkhydrat mit Ueberschuß von Wasser dar. Dasselbe läßt sich lange Zeit, ohne Veränderung zu erleiden, in Kalkgruben aufbewahren, weil die Kohlensäure der Atmosphäre nur auf dessen Oberfläche einwirken kann, wo sie zwar eine dünne Lage von kohlensaurem Kalk erzeugt, welche Lage aber zugleich als Schutzmittel gegen das tiefere Eindringen der Kohlensäure dient.

## §. 252.

Wird das Kalkhydrat in mehrfacher Berührung mit der Luft gebracht, so saugt es Kohlensäure daraus an und erhärtet damit schnell zu kohlensaurem Kalk, wodurch also dieselbe Verbindung, wenn auch nicht so intensiv, entsteht, welche der ungebrannte Kalk besitzt. Dies ist der Fall bei Verwendung des Kalks zu Bauten. Man vermengt ihn, wenn er verbraucht werden soll, mit scharfem Sande, weil er dann um so bindender wird und schneller erhärtet. Der Grund dieser schnellen Erhärtung liegt, die chemische Verwandtschaft abgerechnet, in der Porosität, welche der Sand dem Kalke ertheilt und dadurch der Kohlensäure um so leichter Zugang verschafft.



## §. 253.

Die Kalkerde kommt nirgends in reinem ätzenden Zustande, sondern stets in Verbindung mit Säuren, namentlich mit Kohlensäure und Schwefelsäure in der Natur vor. Mit letztgenannten Säuren und einer gewissen Quantität Krystallisationswasser vereinigt, ist sie in ungemeiner Ausdehnung unter dem Namen Kalk, Kreide und Gyps, auf der Erde verbreitet, und erhebt sich nicht selten zu den höchsten Bergen, wie in der Schweiz, Spanien u. Die Kohlensäure Verbindung heißt im gemeinen Leben Kalkstein, wenn sie von steinartiger Festigkeit, Kreide, wenn sie weiß und abfärbend, Mergel, wenn sie pulverförmig ist. Die geognostische Bestimmung fällt freilich anders aus.

## §. 254.

Selten ist jedoch der fossile Kalk als eine reine Kohlensäure Verbindung zu betrachten, vielmehr ist er mehr oder minder von Nebenbestandtheilen begleitet, welche ihm das verschiedene Ansehn geben, unter welchem er auf dem Erdboden vorkommt.

Die gewöhnlichsten dieser Nebenbestandtheile sind Thonerde und Kieselerde, auch Eisenoxyd, weniger häufig ist Braunstein, Kohlenstoff, Talkerde u. Man kann sich von diesen Beimengungen durch folgendes einfache Verfahren überzeugen.

## §. 255.

Man löse 1 Theil pulverisirten Kalk in 8 bis 9 Theilen Salpetersäure durch Kochen auf. Aus dem unaufgelösten Rückstande läßt sich schon auf die Größe der fremdartigen Bestandtheile schließen. Sie bestehn in Kieselerde und Thonerde, auch wohl Eisenoxyd. Man trennt sie durch Filtriren von der Flüssigkeit, trocknet und wiegt sie. Das Gewicht derselben, verglichen mit dem des zur Untersuchung gewählten Kalks, gibt ihr quantitatives Verhältniß an.

## §. 256.

Die filtrirte Auflösung untersucht man durch blausaures Kali auf Eisen; es wird sich durch Färbung und Trübung zu erkennen geben. Man sondert es von der Flüssigkeit ab und prüft letztere selbst auf ihren Kalkgehalt durch

## §. 253.

Die Kalkerde kommt nirgends in reinem ägenden Zustande, sondern stets in Verbindung mit Säuren, namentlich mit Kohlensäure und Schwefelsäure in der Natur vor. Mit letztgenannten Säuren und einer gewissen Quantität Krystallisationswasser vereinigt, ist sie in ungemeiner Ausdehnung unter dem Namen Kalk, Kreide und Gyps, auf der Erde verbreitet, und erhebt sich nicht selten zu den höchsten Bergen, wie in der Schweiz, Spanien &c. Die kohlensaure Verbindung heißt im gemeinen Leben Kalkstein, wenn sie von steinartiger Festigkeit, Kreide, wenn sie weiß und abfärbend, Mergel, wenn sie pulverförmig ist. Die geognostische Bestimmung fällt freilich anders aus.

## §. 254.

Selten ist jedoch der fossile Kalk als eine reine kohlensaure Verbindung zu betrachten, vielmehr ist er mehr oder minder von Nebenbestandtheilen begleitet, welche ihm das verschiedene Ansehn geben, unter welchem er auf dem Erdboden vorkommt.

Die gewöhnlichsten dieser Nebenbestandtheile sind Thonerde und Kieselerde, auch Eisenoryd, weniger häufig ist Braunstein, Kohlenstoff, Talkerde &c. Man kann sich von diesen Beimengungen durch folgendes einfache Verfahren überzeugen.

## §. 255.

Man löse 1 Theil pulverisirten Kalk in 8 bis 9 Theilen Salpetersäure durch Kochen auf. Aus dem unaufgelösten Rückstande läßt sich schon auf die Größe der fremdartigen Bestandtheile schließen. Sie bestehn in Kieselerde und Thonerde, auch wohl Eisenoryd. Man trennt sie durch Filtriren von der Flüssigkeit, trocknet und wiegt sie. Das Gewicht derselben, verglichen mit dem des zur Untersuchung gewählten Kalks, gibt ihr quantitatives Verhältniß an.

## §. 256.

Die filtrirte Auflösung untersucht man durch blausaures Kali auf Eisen; es wird sich durch Färbung und Trübung zu erkennen geben. Man sondert es von der Flüssigkeit ab und prüft letztere selbst auf ihren Kalkgehalt durch

**Schwefelsäure.** Aus dem dadurch entstandenen Gyps läßt sich der Kalkerdegehalt berechnen. Wenn sein Gewicht ziemlich das doppelte Gewicht des geprüften Kalks erreicht, so kann man annehmen, daß letzterer von vorzüglicher Güte ist. Bisweilen macht die Talkerde einen Nebenbestandtheil des Kalks aus. Man entdeckt sie durch Ammonium, welches man zu der Flüssigkeit tröpfelt; es entsteht Trübung und Niederschlag von Talkerde.

Will man das Verhältniß der Thonerde zur Kieselerde kennen lernen, so darf man nur die unaufgelöst gebliebenen Rückstände mit Schwefelsäure digeriren. Die Thonerde wird von derselben aufgelöst und die Kieselerde bleibt zurück. Diese gewogen und von dem Gewicht beider abgezogen, gibt das Gewicht der Thonerde zu erkennen.

### §. 257.

Eine Analyse nach angegebener Art ist in dem Falle empfehlenswerth, daß man eine noch nicht gehörig bekannte Kalksorte zur Ausscheidung der Schwefelsäure aus Flüssigkeiten, wie z. B. bei der Bereitung des Stärkesyrups und Zuckers, gebraucht. Der Kalk qualificirt sich nur dann zu diesem Behuf, wenn er frei von Thonerde, Eisen und Bittererde ist, weil letztgenannte Körper lösliche Verbindungen mit Schwefelsäure geben, welche die Flüssigkeit verunreinigen oder ihr einen Beigeschmack ertheilen. Ein Gehalt an Kieselerde bringt keinen Nachtheil.

### §. 258.

Von der Seite betrachtet eignen sich nur wenig fossile kohlen-säure Verbindungen zum Abstumpfen der Schwefelsäure. Indessen sind diejenigen, welche sich dazu qualificiren, zum Theil in solchen Massen auf der Erdoberfläche verbreitet, daß man dabei die weniger tauglichen leicht entbehren kann. Sene zu genanntem Zwecke vollkommen brauchbaren sind: der körnigblättrige Kalkstein (Marmor), die Kreide und der Kalkmergel.

### §. 259.

Der körnigblättrige Kalkstein oder der Marmor ist meist weiß, wenig glänzend, durchscheinend, von körnigblättrigem Bruch, halbhart und leicht zerspringbar.

Er findet sich nur in ältern Urgebirgen, wie z. B. im Gneise, Glimmerschiefer u., wo er oft mächtige Lager bildet.

Der schönste und bekannteste ist der von Carrara in Oberitalien, doch kommt er auch in andern Urgebirgsgegenden, wie in Sachsen, Böhmen, Schlesien, Schweden u. häufig und in schönen Abänderungen vor.

Der weiße Marmor besteht aus reinem, kohlensaurem Kalk und Krystallisationswasser und ist frei von Thonerde, Kiesel- und Talkerde, doch führen manche Sorten Talkerde in nicht ganz unbeträchtlicher Menge bei sich, die namentlich zur Entsäuerung des Syrupsaftes nicht wohl anwendbar sind.

### §. 260.

Die Kreide, dieses allgemein bekannte und benutzte Fossil, muß weiß, von mattem Ansehn, feinerdig auf dem Bruche, undurchsichtig, stark abfärbend, leicht zerspringbar, leicht fein und wenig an der Zunge kleben, wenn sie von guter Beschaffenheit sein soll.

Sie bildet ein eigenes Glied der Flözformation und erscheint in mächtigen Felsen auf der Insel Rügen, Moen, Seeland, in England, Frankreich und Candia. Der obere Theil dieser Felsen besteht gewöhnlich aus Kreidestein, ein Gemenge von Kreide, Kiesel- und Talkerde; nur die tiefern Lagen enthalten die reine Kreide. Sie besteht, wenn ihr vorstehende Charakteristik zukommt, aus reinem kohlensauren Kalk, doch schließt sie auch nicht selten etwas Kiesel- und Talkerde, auch wohl Eisenoryd in sich, wenn sie sich dem Kreidestein nähert.

### §. 261.

Der Mergel, sowohl der verhärtete als die Mergelerde, welcher in besondern Schichten in dem Flözkalkegebirge vorkommt, bildet ein inniges Gemenge von Kalk und Thon, das oft von Bitumen durchdrungen ist und kann deshalb nicht zu den Kalksorten gezählt werden, die zu dem angeführten Zwecke tauglich sind.

Dagegen findet sich in dem aufgeschwemmten Lande des nördlichen Deutschlands öfters Lager eines Kalkmergels, der weiß, pulverförmig und abfärbend und dessen Thonge-

halt so gering ist, daß er kaum den Namen des Mergels verdient und der Kreide an die Seite gesetzt werden kann.

### §. 262.

Diese drei näher charakterisirten Kalkarten sind gleich brauchbar zum Abstumpfen der Schwefelsäure bei der Stärkesyrup- und Zuckersabrikation. Man wird, nach Beschaffenheit der Umstände, diejenige wählen, welche am leichtesten und wohlfeilsten zu beziehen ist. In Gebirgsgegenden, wo Urkalk bricht, und in flachen Gegenden, wo der weiße Mergel eingelagert vorkommt, wird man sich dieser beiden Kohlensäuren Verbindungen bedienen, weil sie für die Arbeitskosten zu haben sind. Wo aber diese fehlen, wird man die Kreide wählen müssen, welche wegen ihres mannichfachen Nutzens überall zu beziehen ist.

## Fünfter Artikel.

### Die Kohle.

#### §. 263.

Wenn Holz in einer irdenen Retorte so lange der Glühhitze ausgesetzt wird, bis alle flüchtigen Stoffe daraus vertrieben sind, so bleibt als Residuum ein schwarzer, mitunter glänzender Körper zurück, welcher die Textur des Holzes noch besitzt und von einer unzähligen Menge Poren durchzogen ist, die von den verflüchtigten Stoffen herrühren. Dieser Körper ist die Holzkohle.

Thierische Materien, auf dieselbe Art behandelt, behalten selten die Form des verbrannten Körpers. Dieser schmilzt gewöhnlich beim Verkohlen, geräth durch die entweichenden Gasarten in eine Art von Kochen und verwandelt sich in eine bleigraue, glänzende und mit vielen Blasenräumen versehene Substanz, in die thierische Kohle.

#### §. 264.

Beide Kohlenarten sind vollkommen feuerbeständig und unschmelzbar. Die stärksten Hitzgrade, welche wir durch Knallgas, electriche Entladungen oder durch den Brennspiegel zu erzeugen vermögen, bringen sie nicht zum Schmelzen, und nur die Eigenschaften der Holzkohle werden in einer höhern Temperatur in so weit verändert, als sie sich

der metallglänzenden Kohle geschmolzener organischer Körper nähert.

### §. 265.

In dem gewöhnlichen Zustande ist die Holzkohle einer der schlechtesten Wärmeleiter. Aber nach starker Erhitzung vermindert sich diese Eigenthümlichkeit. Nach Berzelius erlöschten solche Holzkohlen sogleich, welche in den Hohöfen herunter vor die Form fallen, und vorher dem ganzen, zur Reduction und zum Schmelzen des Eisens angewandten Hitzgrad ausgesetzt waren. Nach dem Erkalten sind sie schwer, dicht und so wärmeleitend, daß sie nicht mehrere Zoll weit von der Stelle berührt werden können, an der sie glühen. Die Holzkohle erlangt also durch die höhere Temperatur ein größeres specif. Gewicht und eine größere Wärmeleitungsfähigkeit und wird dadurch weniger leicht entzündbar.

### §. 266.

Die Kohle wurde von frühern Chemikern für reinen Kohlenstoff gehalten, indessen machen es, nach Berzelius, mehrere Erscheinungen, unter andern der Umstand, daß sie nach dem Verbrennen eine Asche von Kalien, Erden und Metalloryden hinterläßt, die vor dem Verbrennen durch kein chemisches Mittel zu entdecken sind, wahrscheinlich, daß sie eine chemische Verbindung von Kohlenstoff und den erwähnten Körpern in regulinischer Gestalt, mit Uebermaß von Kohlenstoff, ist. Nur im Diamant stellt sich der Kohlenstoff in seiner höchsten Reinheit dar.

### §. 267.

Die Kohle besitzt, außer andern merkwürdigen Eigenschaften, auch das Vermögen, Flüssigkeiten zu entfärben, indem sie sich mit dem darin aufgelösten Farbestoffe chemisch verbindet und mit ihm zu Boden fällt. Dieses Vermögen, zuerst von Lowitz in Petersburg wahrgenommen, ist von Bussy neuerlich genauer untersucht worden, und es sind aus dieser Untersuchung interessante Ergebnisse hervorgegangen.

### §. 268.

Die Kohle erlangt die entfärbende Eigenschaft durch

Glühen in verschlossenen Gefäßen. Doch geht sie derjenigen Kohle ab, welche aus Materien bereitet wird, die vor der Verkohlung schmelzen und eine Kohle von Metallglanz geben. Die entfärbende Eigenschaft wird bedeutend erhöht, wenn sie mit einem chemischen Reagens zusammengebrennt wird, durch dessen Einfluß sie eine feinere Zertheilung erleidet. Die wirksamste Kohle geben animalische Materien, z. B. Blut, Horn, Klauen, Haare u., wenn sie mit kohlen-saurem Kali zusammengebrannt und dann ausgelaugt werden.

## §. 269.

Durch dieses Zusammenglühen verbindet sich der Stickstoff der animalischen Materie mit einem Theil Kohle, der mit dem Kali in chemische Verbindung tritt und durch Auslaugen von der übrigen Kohle geschieden werden kann. Letztere befindet sich nun in dem Zustande der feinsten Zertheilung und verdankt dieser sein großes Entfärbungsvermögen. Sie heißt Blutlaugenkohle, weil sie bei Verfertigung des Berlinerblau's abfällt.

## §. 270.

Weniger entfärbend als diese, aber wirksamer als Holzkohle, ist die Knochenkohle, welche durch Ausglühen der Knochen in Destillationsgefäßen gewonnen und Bein-schwarz genannt wird. Diese Kohle enthält eine beträchtliche Menge phosphorsauren Kalks, in welchem sie zerstreut ist. Durch Auslaugen desselben mittelst Salzsäure verliert sie zwar in etwas, aber nicht gänzlich ihre entfärbende Kraft.

## §. 271.

Vegetabilische Materien geben eine wirksamere Kohle, wenn sie vor der Verkohlung fein zertheilt und mit Pulver von Bimsstein, Kreide, Feuerstein, gebrannten Knochen u. gut vermengt werden. Verschiedene Arten Braunkohlen, auf angezeigte Weise gebrannt, liefern eine wirksamere Kohle als Holzkohle ist. 20 Theile Theer und 50 Theile gepulverte Steinkohle mit 100 Theilen Thonbrei zusammengeknetet und getrocknet, geben nach dem Verkohlen in verschlossenen Gefäßen eine Kohle, die der aus Knochen bereiteten an Wirksamkeit ziemlich gleich kommt.



## §. 272.

Es ist noch nicht hinlänglich ermittelt, welche Materien, aus einer Auflösung in Wasser, von der Kohle abgeschieden werden, und welche ungesfällt bleiben. Nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen scheint die Kohle vorzüglich nur auf Farbe- und Riechstoffe zu wirken, wie z. B. auf Fernambuk, Cochenille, Lackmus, Indig (in Schwefelsäure gelöst), die rothe Farbe des Weins, die braune Farbe, welche die Auflösungen von Salpeter, Zucker und Bernsteinsäure färbt, stinkende Ausflüsse gefaulter Körper, brenzliche Oele, Fuselöl und verschiedene flüchtige Pflanzenöle.

## §. 273.

Um eine Auflösung von diesen Körpern zu befreien, vermischt man sie mit Kohle und läßt sie einige Zeit zusammen stehn. Sehr oft geschieht die Wirkung schon im ersten Augenblick. Die Kohle bemächtigt sich dabei der Farbe oder des Riechstoffs und schlägt sich mit ihnen nieder. Man trennt sie durch Filtration von der Flüssigkeit, oder man überläßt letztere eine Zeitlang der Ruhe und zapft dieselbe von der niedergefallenen Kohle ab.

## §. 274.

Die Kohle behält den Farbe- und Riechstoff so lange bei sich, bis ein anderer Körper, welcher eine größere Verwandtschaft dazu hat, sie ihr wieder entzieht. Wird z. B. eine Auflösung von Indig in Schwefelsäure mit Kalk neutralisirt und filtrirt und die blaue Flüssigkeit sodann mit Kohle vermengt, so verliert sie ihre Farbe. Wird die farblose Flüssigkeit abgeheilt und eine Auflösung von Kali auf die Kohle gegossen, so wird die Farbe wieder ausgezogen und die Flüssigkeit wird blau. Neutralisirt man das Kali mit einer Säure, so wird die ausgeschiedene Farbe wieder von der Kohle aufgenommen und die Flüssigkeit wird farblos.

## §. 275.

Die schon einmal benutzte Kohle erlangt durch neues Glühen ihre erste Wirksamkeit nicht wieder, weil die darin aufgenommenen Stoffe in metallglänzende Kohle verwandelt wurden. Vermengt man sie aber vor dem Glühen mit anorganischen Materien, z. B. mit Pottasche, die man nach-



her durch Auslaugen wieder davon trennt, so kehrt ihr entfärbendes Vermögen wieder zurück.

## §. 276.

Bussy hat über die Wirksamkeit der Kohlenarten vergleichende Versuche angestellt, und dabei die Knochenkohle, als die schwächste, zur Norm angenommen, wiewohl sie nicht selten kräftiger, als die beste Holzkohle ist. Er nahm zu diesen Versuchen kleine Mengen Kohle, von 1 Gramm oder  $18\frac{1}{2}$  Gran, und verfuhr dabei so, daß 1 Gramm Kohle in einen kleinen Kolben gebracht und von der lauen Probestlüssigkeit nach und nach kleine Mengen zugegossen und umgeschüttelt wurden, womit so lange fortgefahren wurde, bis die Farbe nicht mehr verschwinden wollte.

## §. 277.

Aus diesen Versuchen entstand folgende Tabelle.

## Kohlenarten

in Mengen von 1 Gramm oder  $18\frac{1}{2}$  Gran.

Kohlenarten	Entfärbt eine Auflösung v. Sns big, die $\frac{1}{1000}$ ihres Gewichts Snsig im Litre enthält.	Entfärbt einen Syrup von 1 Theil rohen Zucker und 20 Theilen Wasser im Litre.	Relative Entfärbung des Sns big.	Relative Entfärbung des Sns kerb.
Blut mit kohlensaurem Kali gebrannt . . .	1,600	0,180	50,00	20,0
„ mit Kreide gebrannt . . . . .	0,570	0,100	18,00	11,0
„ mit phosphorsaurem Kalk gebrannt . . .	0,380	0,090	12,00	10,0
Leim mit kohlensaurem Kali „ „ . . .	1,150	0,140	36,00	15,5
Eiweiß „ „ „ „ „ „ . . . . .	1,080	0,140	34,00	15,5
Kleber „ „ „ „ „ „ . . . . .	0,340	0,080	10,60	8,8
Kohle von essigsaurem Kali „ „ . . .	0,180	0,040	5,60	4,4
Kohle aus kohlensaurem Natron mit Phos- phor reducirt . . . . .	0,380	0,080	12,00	8,8
Ungebrannter Kienruß . . . . .	0,128	0,030	4,00	3,3
Kienruß mit kohlensaurem Kali gebrannt . .	0,550	0,090	15,20	10,6
Knochenkohle, nach Ausziehen der Knochen- erde durch Säuren und Brennen mit Pottasche . . . . .	1,450	0,180	45,00	20,0
Knochenkohle mit Säuren behandelt . . .	0,060	0,015	1,87	1,6
Del mit phosphorsaurem Kalk gebrannt . .	0,064	0,017	2,00	1,9
Knochenasche (Beinschwarz) aus einer Sals- miakfabrik . . . . .	0,032	0,009	1,00	1,0

## §. 278.

Aus dieser Zusammenstellung erhellet nach der relativen Entfärbung des Syrups, daß Blut mit kohlen-saurem Kali gebrannt, ein 20 Mal, Leim auf gleiche Weise behandelt, ein 15 $\frac{1}{2}$  Mal, und Kienruß, eben so behandelt, ein 10 $\frac{1}{2}$  Mal so großes Entfärbungsvermögen als Knochenkohle aus Salmiakfabriken besitzt und daß im Allgemeinen das Einsaugungsvermögen für Farbe- und Riechstoffe der animalischen Kohle, welche durch Kali dilatirt worden ist, vergleichungsweise das stärkste ist. Einen auffallenden Beweis davon gibt ungebrannter und der mit Kali gebrannte Kienruß. Die Wirksamkeit des letztern wird durch die Behandlung mit Kali um mehr als das Dreifache verstärkt.

## §. 279.

Indem die Kohle die färbenden und riechenden Theile aus Flüssigkeiten an sich zieht und somit fremdartige Körper daraus absondert, leistet sie zugleich, als Klärungsmittel von organischen Körpern getrübler Flüssigkeiten, vortreffliche Dienste. Sie wird deshalb bei vielen Gelegenheiten, namentlich in Zuckerraffinerien zur Entfärbung und Klärung des Syrups, zur Entfuselung des Branntweins, zum Trinkbarmachen übelriechenden Wassers (obwohl hiezu Holzkohle vorzuziehn ist) mit dem besten Erfolg angewendet.

In derselben Absicht wird sie beim Stärkesyrup und noch mehr beim Stärkezucker als Klärungs- und Entfärbungsmittel gebraucht.

## §. 280.

Dieselbe Eigenschaft gibt der Kohle auch die Fähigkeit, organische Körper gegen Fäulniß zu schützen. Packt man z. B. Fleisch abwechselnd mit Schichten von Kohlenpulver, so kann man es mehrere Monate lang bei + 8° R. ohne Verderbniß aufbewahren. Man findet es nach dem Auspacken vollkommen frisch und nur, nachdem es mehrere Tage der Luft ausgesetzt worden, fängt es an in Fäulniß überzugehn.

## Zweiter Abschnitt.

## Von der Kochanstalt und den dazu gehörigen Geräthen.

## §. 281.

Die Fabrikation des Stärkesyrups gründet sich auf die, von dem Akademiker Kirchhoff gemachte Entdeckung, daß die Stärke, mit Schwefelsäure und Wasser in schicklichen Verhältnissen gekocht, in einen, dem Traubenzucker ähnlichen Zucker umgewandelt wird. Wenn daher die Bereitung desselben wirklich fabrikmäßig geschehen soll, so bedarf man dazu einer Kochanstalt, welche die Production einer untadelhaften Waare gestattet, und auf Ersparung der Kosten für Brennmaterial und Arbeit berechnet ist. Nicht weniger müssen die übrigen Hülfsgeräthe vorhanden sein, und mit der Größe des Betriebs in richtigem Verhältniß stehn.

## §. 282.

Das Kochen der Stärke mit schwefelsaurem Wasser geschah früher allgemein in hölzernen Gefäßen, in welchen die Flüssigkeit durch hineingeleitete heiße Dämpfe erhitzt und im Sieden erhalten wird. Diese Methode verdanken wir dem, um die Wissenschaft und das Gewerbsfach so hochverdienten Lampadius, der sie deshalb besonders empfahl, weil die Schwefelsäure kein der Gesundheit nachtheiliger Körper zur Auflösung dargeboten wird.

## §. 283.

Später überzeugte man sich jedoch, daß das Kochen recht süglich in kupfernen Kesseln verrichtet werden kann, ohne eine Auflösung des Kupfers befürchten zu dürfen, weil bei der geringen Menge Schwefelsäure die zwar tropfbare aber stets etwas schleimige Flüssigkeit die Auflösung des Kupfers verhindert. Ich selbst habe einen Kessel von 700 Quart Inhalt, vier Jahre hindurch zu diesem Zweck im Gebrauch gehabt, ehe er an der Stelle, wo das Feuer am heftigsten darauf wirkte, Löcher bekam. Gleichwohl hatte er nicht mehr als 65  $\text{H}$  Gewicht und war mithin von äußerst dünnen Blechtafeln angefertigt.

## §. 284.

Die Dampfkochanstalt oder der Lampadius'sche Koch-

apparat besteht in einem Dampfkessel, welcher zur Erzeugung der Wasserdämpfe dient und in einem cylindrischen oder vielmehr conischen hölzernen Fasse, worin die Stärke zu Syrup verkocht wird. Es erhält die Dämpfe durch ein Leitungsröhr des Dampfkessels, welches mit einem, in der Mitte des Fasses freistehenden, hölzernen Röhr vereinigt ist.

## §. 285.

Der Dampfkessel ist von Eisen und hat die Form der bei Dampfmaschinen gebräuchlichen Dampfkessel. Er stellt in seiner Grundfläche ein längliches Viereck dar, dessen Längendurchmesser noch einmal so groß ist, als der Querdurchmesser; oben ist er cylindrisch gewölbt und unten am Boden auf gleiche Weise einwärts gebogen, wie im Querschnitt A. Fig. 23. ersichtlich ist. Ein flacher Boden würde, bei seiner Größe, eine Menge eiserner Balken zu seiner Unterlage bedürfen, um sich nicht zu sacken. Man macht dieselben aber überflüssig durch diese concave Form, wodurch er sich in sich selbst gespannt erhält und deshalb keinen Sinkpunkt weiter bedarf. In der Mitte des Gewölbes ist das Dampfrohr a a befestigt, welches die Wasserdämpfe in den Kochapparat leitet. Bei b ist ein luftdichter Verschluss, durch dessen Umdrehen man die Dämpfe abschließt, wenn das Kochen beendet ist, oder sonst eine Unterbrechung nothwendig wird. Um den abgeschlossenen Dämpfen einen andern Ausweg zu geben, ist ebenfalls in dem gewölbten Theil des Kessels ein gut schließendes Ventil mit einem Gegengewicht befindlich. Es öffnet sich von selbst, wenn die Spannung der Dämpfe eine gewisse Größe erreicht hat und verstatet denselben einen freien Abzug. Gewöhnlich läßt man es aber nicht so weit kommen, sondern öffnet es durch einen Druck auf dem einen Hebelarm.

## §. 286.

Um das verdampfende Wasser zu ersetzen, ist über dem Kessel ein sogenannter Speisungsapparat B angebracht, der von selbst Wasser in den Kessel gießt, wenn es daselbst bis zu einem gewissen Punkte eingedampft ist. Dieser Apparat besteht in einem Wasserbehälter, der über dem Kessel, gewöhnlich im zweiten Stock des Gebäudes ruht und durch ein senkrechttes eisernes oder kupfernes Röhr C mit dem

Kessel communicirt. Letzteres ist in der Mitte des Bodens des Wasserbehälters befestigt und verengt sich daselbst zu einer conischen Oeffnung, die mit einem messingenen Kegele d luftdicht verschlossen werden kann. Der Kegele ist an einer eisernen Stange befestigt, die in dem Rohr sich frei bewegt und in dem Kessel bis unter die Wölbung reicht, woselbst sie an eine hohle metallene Kugel e gesteckt ist, die auf dem Wasser schwimmt und sich also mit dem Wasser hebt und senkt. Wenn der Kessel bis zu  $\frac{2}{3}$  mit Wasser versehen ist, hält die Kugel den Wasserbehälter verschlossen, indem sie, vom Wasser emporgehoben, den Verschlusskegele mit einer Kraft gegen die conische Oeffnung drückt, welche dem Unterschied ihres Gewichts und dem Gewicht des aus der Stelle vertriebenen Wassers gleich ist. In dem Maße aber als das Wasser verdampft, senkt sich auch die Kugel und mit ihr der Verschlusskegele, wodurch also die Communication zwischen Kessel und Wasserbehälter wieder hergestellt und das Wasser aus letzterm in den Kessel hinabgeleitet wird, so lange, bis die aufsteigende Kugel den Behälter wieder schließt. Bei dieser Einrichtung hat man also auf weiter nichts zu sehn, als darauf, daß der Wasserbehälter stets voll Wasser erhalten werde.

### §. 287.

Mit diesem Dampfkessel steht mittelst des Dampfleitungsröhrs das Kochfaß C in Verbindung. Es besteht in einem runden Gefäße von starken fichtenen Stäben, das sich nach oben um so viel verengt, als zum gehörigen Antreiben der Reifen erforderlich ist, und dessen Höhe sich zum Bodendurchmesser wie 2 zu 1 verhält. Die Reifen sind von starkem Eisen und dürfen in nicht zu weiter Ferne von einander gelegt werden, damit die Stäbe von der Hitze des kochenden Wassers nicht auseinander getrieben werden können. Der Boden besitzt eine verhältnißmäßige Stärke und wird außerdem noch durch ein Bodenkreuz am Verwerfen verhindert. Oben ist das Faß offen.

### §. 288.

Das Dampfleitungsröhr reicht bis über die Mitte des Kochfaßes und steigt von da senkrecht bis auf den Boden desselben herab. So weit es aber in den Kochfaß-

sel hinab reicht, und noch 6 Zoll darüber, ist es von Holz, und an den Kopfsenden f mit einer Mutterschraube versehen, vermöge welcher es an das metallene Rohr angeschraubt werden kann. Es steht, wenn es angeschraubt ist, auf dem Boden des Kochfasses, in der Axe desselben, und hat keinen andern Befestigungspunkt als den, welchen es durch die Verbindung mit dem übrigen Rohr erhält. In dem Falle aber, daß es durch die heftige Bewegung der kochenden Flüssigkeit aus seiner Stelle verrückt werden dürfte, gibt man ihm noch mehr Festigkeit durch ein paar Querleisten, zwischen welche es am Rande des Fasses eingezwängt wird.

### §. 289.

Damit die Dämpfe aus dem Rohr frei entweichen können, gibt man ihm an dem untern Ende, also da, wo es den Boden berührt, vier halbzirkelförmige Ausschnitte, wodurch es gleichsam 4 Füße, als eben so viel Ruhepunkte erhält und welche Veranlassung geben, daß die Dämpfe in 4 Strahlen aus dem Dampfrohr treten und sich der Flüssigkeit mittheilen. Fig. 24. stellt die Seitenansicht und Fig. 25. die Grundfläche des ausgeschnittenen Rohrs dar.

### §. 290.

Wenn der Dampfkessel nur eine schwache Dampfwicklung gestattet, so tritt leicht der Uebelstand ein, daß sich die zu kochende Flüssigkeit vor dem Siedepunkte so sehr vermehrt, daß das Faß bis zum Ueberlaufen voll wird. Man vermeidet diesen fehlerhaften Gang der Arbeit, wenn dem Dampfkessel ein ziemlich gleicher Rauminhalt, und eine doppelte Dampfwicklungsfläche, vergleichungsweise mit dem Kochfasse, gegeben wird. Bei einem solchen Dimensionsverhältniß darf man eher auf Concentration der kochenden Masse rechnen, die jedenfalls ohne Nachtheil ist, weil man das verdampfte Wasser leicht durch Zugießen ersetzen kann.

### §. 291.

Der andere Kochapparat, den man kaum den Namen eines Apparates geben kann, in so fern darunter etwas Zusammengesetztes verstanden wird, besteht in einem Kupfer-

nen, eingemauerten Kessel mit einem, am Boden befindlichen Abzugsrohr nebst Hahn. In den meisten Syrupkochereien unterscheidet er sich von den gewöhnlichen Kochkesseln, welche in dem Heerd aufgehängt werden, nur durch seine Größe, nicht aber durch die Form. Er hat einen stark concaven Boden und ist gegen den Rand hin ausgeschweift, so daß seine Dimension am Rande bei weitem größer als am Boden, und dadurch glockenähnlich gestaltet ist. Fig. 26. Man will durch diese erweiterte Ausdehnung nach oben bezwecken, daß die Masse während des Neutralisirens mit Kreide nicht überlaufe.

## §. 292.

Mir ist indessen diese Form nie als die zweckmäßigste erschienen. Denn abgesehen davon, daß die Kessel von der Art mehr Schmiedearbeit erfordern, und deshalb theurer zu stehen kommen, als die Kessel von der einfachsten Form, so führen sie noch das Unbequeme mit sich, daß wenn sie, frisch eingemauert, sich sacken, sie leicht die Einfassungsmauer auseinander treiben oder wenigstens Risse darin veranlassen. Deshalb gebe ich den Kesseln den Vorzug, welche bei einem nur schwach concaven Boden (die sogenannte Schale) mit einem fast cylinderförmigen Kranze umgeben sind und nur so viel nach oben sich erweitern, daß sie sich, nach dem Einmauern, um so fester an die Einfassungsmauer andrücken, ohne sie auseinander zu treiben. Fig. 27.

## §. 293.

Die Erfahrung hat bewiesen, daß das Kupfer durch das kochende Fluidum von schwefelsaurem Wasser und Stärke durchaus nicht angegriffen wird und daß man in dieser Beziehung dem Kessel keine größere Kupferstärke zu geben braucht als überhaupt zu seiner Haltbarkeit erforderlich ist. Ich habe sogar gefunden, daß Kessel von schwachen Seitenwänden sich vorzugsweise zum Syrupkochen eignen, weil sie bei der zitternden Erschütterung, in welche sie durch die kochende Masse versetzt werden, weniger zum Anbrennen geneigt sind und die Bewegung der Flüssigkeit vermehren helfen. Es ist deshalb hinreichend, einen Kessel, worin 3 Entr. Stärke zu Syrup verkocht werden, von

Stärkesyrup; 8

Kupferblättern, denen ähnlich, welche zu Dachrinnen benutzt werden, anfertigen zu lassen, wenn man sonst auf besondere Ersparniß der Anlagelkosten bedacht sein will.

## §. 294.

Genannter Kessel wird, gleich dem vorbeschriebenen Dampfkessel fest eingemauert und mit Koft und Aschenfall versehen. Man achtet darauf, daß er mit seinem Boden  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Zoll auf dem Grundgemäuer ruht, damit er für die zu tragende Flüssigkeit eine sichere Unterstüzung hat, und legt die Koftstäbe, welche 2 Fuß Länge haben können, dergestalt, daß sie halb unter dem Kessel und halb in dem Heizungskanal zu liegen kommen. Nur so kann die Flamme in ihrer größten Intensität an den Mittelpunkt des Kesselbodens anschlagen. Der Zug wird sodann, dem Heizungskanal gegenüber, durch eine Zunge getheilt und um die Seitenwände des Kessels wieder zurück in den Schornstein, oder noch besser in eine besondere Rauchröhre zurückgeführt.

## §. 295.

Bei der Anlage des Zugs um die Kesselwände darf man sich nur von dem Princip leiten lassen, daß der Zug um den Kessel stets niedriger als der niedrigste Stand der Flüssigkeit in dem Kochgefäß sein muß. Da der Stand derselben beim Syrupkochen selten bis zur halben Kesseltiefe herabsinken wird, so ist es genügend, um jede Gefahr des Durchbrennens des Kessels zu vermeiden, dem Zug ein Drittheil der Kesselhöhe zu geben, und die Umfassungsmauer sodann bis unter den Kesselrand massiv aufzuführen. Man wird, bei Befolgung dieser Regel, im Verlauf der Zeit sich überzeugen, daß auch der schwächste Kessel eine mehrjährige Benutzung gestattet, ohne einer Reparatur zu bedürfen.

## §. 296.

Nach beendigter Umwandlung der Stärke in Süßigkeit, wird die Schwefelsäure, welche diese Umwandlung bewirkt, mit Kreide, Kalk ic. aus der Flüssigkeit geschieden. Diese Abscheidung kann in dem Kochgefäß selbst geschehn. Bei einer zweckmäßigen Anlage und bei einem lebhaften Betriebe wird sie jedoch in einem besondern Bottich, dem Sedi-



mentirbottich, vorgenommen. Dieser wird von starkem fichtenen Holze geböttchert, ist rund und mit eisernen Reifen beschlagen und hat  $\frac{1}{3}$  Rauminhalt mehr als das Kochgefäß, um den während des Löschens entstehenden Schaum gegen das Austreten zu schützen. Er dient sowohl zum Ausscheiden der Säure als auch zum Klären des Safts; denn nach 12stündiger Ruhe hat sich der Gips niedergesetzt und die süße Flüssigkeit ist klar geworden. Um letztere von dem Bodensatz abziehen zu können, wird der Sedimentirbottich 4 bis 6 Zoll über dem Boden mit einem messingenen Abzugshahn versehen, und auf eine 2 Fuß hohe Unterlage gestellt, um ein zur Aufnahme des Safts geeignetes Gefäß untersetzen zu können. Außer genanntem Hahne ist im Boden des Bottichs noch ein 2 Zoll weites Loch befindlich, das mit einer kupfernen Dille ausgeschlagen ist und mit hölzernen Zapfen verstopft wird; es dient zum Abzapfen des Bodensatzes und zur Erleichterung der Reinigung des Gefäßes. Fig. 28.

## §. 297.

Der klare Saft wird entweder unmittelbar in die Verdampfungspsanne gebracht oder man leitet ihn in ein in die Erde versenktes Reservoir von Holz, aus welchem er mittelst einer Pumpe in die Psanne gehoben wird. Ein Reservoir ist in Syrupkochereien von bedeutender Ausdehnung unentbehrlich, und muß in der Nähe der Psanne befindlich sein.

Es gleicht in der Form den Kühlfässern der neuern Brennereien, nämlich der eines abgestumpften Kegels, wird von starkem eichenen Holze angefertigt, mit eisernen Reifen beschlagen und zur Abhaltung der von außen eindringenden Erdnässe in Thon eingefuttert. Man gibt ihm den doppelten Inhalt des Kochgefäßes und versieht es oben mit einem zweitheiligen gutschließenden Deckel, der ohne Umstände aufgelegt und abgenommen werden kann, um einerseits jede Verunreinigung von außen abzuwehren, andererseits aber die Reinigung desselben zu erleichtern.

## §. 298.

Die Pumpe zum Herausfordern des Safts, kann aus Holz oder Kupfer bestehn. Letzteres vordient allerdings vor

erstem den Vorzug. Da der Saft mehr oder minder heiß ist, so darf weder das Ventil noch der Stiesel von Leder sein, sondern beide müssen aus starkem Filz bestehn. Die Pumpenröhre ist an ihrem untern Ende kreuzweis gekerbt, um dem Saft den Zutritt zu erleichtern, und auf dem Boden des Reservoirs zwischen 2 Leisten zum Feststehn gezwängt, oben aber mittelst eines, mit einem Charnier versehenen Bandes an dem Rande des Reservoirs befestigt.

## §. 299.

Um den, nach dem Abzapfen des Safts im Sedimentirbottich zurückbleibenden Bodensatz zu klären, sind mehrere Filter von Flanell erforderlich. Dieselben bestehn, jedes einzeln, aus einem aus behobelten Latten angefertigten Rahmen von 2 Fuß Breite und  $2\frac{1}{2}$  Fuß Länge, über welche Flanell ausgespannt, und darauf befestigt wird. Man wählt hiezu einen groben, wollreichen Flanell und sieht darau, daß die rauhe Seite nach innen gekehrt ist, damit der Gipsbrei sich nicht so fest auf die Fäden desselben ablagere, sondern gewissermaßen auf eine Schicht von Wollfasern zu liegen komme. Man erreicht dadurch den Zweck, daß sich das Filter weniger leicht verstopft und der Saft klarer abfließt.

## §. 300.

Die Befestigung geschieht auf die Art, daß man zuerst das zugeschnittene Stück Flanell über den Rahmen ausbreitet, so daß derselbe durchweg damit bedeckt ist, sodann schwache  $\frac{1}{4}$  Zoll starke Schienen oder Stäbe darauf legt und diese mit halben Schloßnägeln in 4 — 5 Zoll weiten Abständen darauf annagelt. Auf diese Weise wird eine jede Flanellkante zwischen Schienen und Rahmen gleichmäßig eingeklemmt und man hat dieserhalb kein Abreißen von der Belastung des Filters zu befürchten.

## §. 301.

Für jeden Centner Stärke, der verfocht wird, ist ein Filter von angegebener Größe erforderlich, um den nach dem Abklären übrig bleibenden Rückstand zu filtriren, und es sind demnach drei solcher Filter für ein täglich zu verfochendes Quantum von 3 Str. Stärke unentbehrlich.

Sie werden beim Gebrauch auf ein aus starkem Holze zusammengesetztes Gestell hinter einander gelegt, welches die Breite der Rahmen hat, und auf 4 Ständern ruht. Fig. 29. ist die Seitenansicht, Fig. 30. die Vorderansicht des Filtrirgestelles.

## §. 302.

Zum Auffangen des abtröpfelnden Safts dient eine aus Brettern zusammengestoßene Rinne a a, welche 1 Fuß unter dem Filter zwischen die Ständer eingeklemmt ist und so hoch liegt, daß man einen Zuber bequem untersetzen kann.

Statt der Abzugsrinne läßt sich auch ein Kasten von starken und gut zusammengesetzten Brettern anwenden, über welchem die Filter hängen, und welcher zwischen den Ständern des Gestelles auf Querriegeln ruht. Er ist am Boden mit einem Hahn versehen, durch welchen der gesammelte Saft in die Cisterne abgelassen wird.

Indessen hat die Abzugsrinne vor dem Sammelkasten den Vorzug, daß man durch sie einen klaren Saft erhält. Der erste Aufguß auf das Filter gibt nämlich, bevor sich die Poren des Flanells versetzt haben, stets einen unlauteren Saft. Man fängt diesen besonders auf, um ihn wieder aufs Filter zu bringen und leitet den Saft nicht eher in das Reservoir oder in den Zuber, als bis er klar fließt, was bei dem Sammelkasten, ohne Zwischenmittel, nicht ausführbar ist.

## §. 303.

Der abgeklärte und durchs Filtriren gewonnene Saft muß seines Wassers beraubt und zur Syrupconsistenz gebracht werden. Dies kann nur durch Verdampfung geschehn. Man wählt hiezu ein flaches, viereckiges, kupfernes Gefäß, das man, seiner Bestimmung wegen, Verdampfungspfanne nennt.

## §. 304.

Die Verdampfungspfanne wird, da sie wegen ihrer kantigen Form und verhältnißmäßig großen Bodenfläche keine Spannung in sich selbst hat, von starkem Kupferblech zusammengenietet. Besonders gilt dies vom Boden, wenn er frei und ohne Unterstüzung über der Feuerung liegt.

Denn es tritt im entgegengesetzten Falle leicht der verdrießliche Umstand ein, daß sich der Boden an der Stelle, wo er der Flamme am stärksten ausgesetzt ist, baucht oder sackt. Auf ein bestimmtes Verhältniß der Länge, Breite und Höhe gegen einander kommt es nicht an; man läßt sich dabei mehr durch die Eigenthümlichkeit des Locals bestimmen, in welchem die Pfanne eingesetzt wird. Wenn aber dergleichen Nebenrückfichten hinwegfallen, so läßt man der Pfanne ein solches Dimensionsverhältniß geben, daß sich die Länge zur Breite wie 4 zu 3 und die Höhe zur Länge wie 1 zu 3 verhält.

## §. 305.

Die Verdampfungs- oder Kochpfanne muß den von einem Kochen gewonnenen Saft aufnehmen können; ihr Inhalt muß also mit dem Inhalt des Kochgefäßes correspondiren. Indessen ist damit nicht gemeint, daß sie genau so viel Cubicinhalt besitze, wie letzteres; sie kann im Gegentheil  $\frac{1}{2}$  weniger Fassungsraum haben, und ist doch noch groß genug, weil das Kochgefäß, wegen des heftigen Wellenschlagens, nur zu  $\frac{2}{3}$  mit der zu kochenden Masse angefüllt werden darf. Zum Ablassen des Syrups dient ein geräumiges Abzugsrohr mit Hahn, das in der Mitte einer ihrer längern Seiten angebracht ist.

## §. 306.

Was das Einmauern der Pfanne anbetriefft, so wird sie entweder auf die Umfassungsmauer der Feuerung gesetzt, a a. Fig. 31., so daß der Boden frei über der Feuerung schwebt, oder sie bekommt außerdem noch zwei Unterstüßungsmauern durch zwei Zungen, welche links und rechts des Rostes liegen, und parallel mit den Seitenwänden der Umfassungsmauer aufgemauert sind, b b. Fig. 32. Im ersten Falle wird der Zug, wie bei Kessel- und Blasenfeuerungen, um die Seitenwände der Pfanne herum und zurück, nach dem Schornstein geführt; im zweiten aber theilt sich die Flamme an der hintern Brandmauer, und wird unter dem Blasenboden wieder zurückgeleitet, wo sie dann den Abzug über dem Feuerungskanal in den Schornstein findet. Die Seitenwände der Pfanne bleiben entweder frei oder, was besser ist, sie werden mit einer Umfassung von  $1\frac{1}{2}$  Steinstärke eingefuttert, um die Hitze beisammen zu halten.

Die erst genannte Feuerungsart wendet man bei Pfannen an, deren Länge und Breite nicht über 4 Fuß beträgt, die zweite bei Pfannen von größern Dimensionen, oder bei solchen, deren Boden nicht stark genug ist, sich selbst zu tragen, oder durch längern Gebrauch schon so weit geschwächt ist, daß er einer mehrfachen Unterstützung bedarf.

Es versteht sich übrigens von selbst, daß auch hier, wie bei allen zweckmäßigen Heizungsanlagen, der Rost und Aschenfall nicht fehlen darf und daß ersterer wenigstens  $\frac{1}{2}$  von der Länge der Pfanne besitzen muß.

### §. 307.

Der eingedickte Syrup ist mehr und weniger mit erdigen Theilen verunreinigt, die sich nur durch Ruhe daraus ablagern können; auch muß er sich leicht abkühlen lassen. Man gebraucht dazu entweder Zuber von 80 bis 100 Quart Inhalt, oder man stellt ein besonderes Kühlgefäß auf, das mehr flach als hoch, und zum Abziehen des klaren Syrups von dem Bodensatz mit 2 bis 3 Zapflöchern versehen ist. Die Lehtern sind in einem Seitenstabe des Gefäßes in verschiedenen Höhen angebracht, um nach Erfordern eins oder das andere zum Abziehen des Syrups benutzen zu können. Will man noch vorsichtiger mit dem Abziehen des Syrups verfahren, so bringt man an der, den Zapfen entgegengesetzten Seite einen Klobenzug an, um dem Gefäß jede erforderliche schräge Lage ohne die geringste Erschütterung geben zu können, oder man benutzt zu demselben Zweck eine gewöhnliche Wagenwinde.

### §. 308.

Ein dem vorerwähnten ähnliches ovales Gefäß von ungefähr 500 Quart Inhalt, das Waschfaß, dient zur Aufnahme des Breies, welcher auf den Filtern zurückbleibt. Es ist, wie das vorige, mit schräg über einander befindlichen Zapfenlöchern und Zapfen versehen und läßt sich auf seinem Lager, den Zapfenlöchern gegenüber, ohne Störung heben und senken, um den ausgelaugten Bodensatz beim Abziehen der geklärten Flüssigkeit nicht aufzurühren.

### §. 309.

Außer diesen wichtigern Geräthschaften und Utensilien

darf es an einer Menge kleinerer Hilfsgefäße und Instrumente nicht fehlen, wenn die Arbeiten rasch und ohne Unterbrechung vorwärts schreiten sollen. Es sind namentlich folgende:

- 1) 3 bis 4 Zuber von 80 bis 100 Quart, von dauerhaftem Holze und mit Eisen beschlagen.
- 2) 4 bis 6 Eimer, von 12 Quart Inhalt ein jeder.
- 3) Einige Schöpffässer mit hölzernem Stiel, jedes von 4 bis 6 Quart.
- 4) Ein Wasserfaß von 400 bis 500 Quart.
- 5) 1 runde Tiene, die Rührtiene, von dem Inhalt des Kochkessels zum Anrühren der zu verkochenden Stärke mit Wasser.
- 6) 2 Rührscheite, beim Kesselfochen nothwendig.
- 7) 1 hölzerne Krücke zum Herauskrücken des Syrups aus der Pfanne.
- 8) 1 Paar eiserne Kraken zum Aufrühren der Stärke.
- 9) Schöpfmulden von verschiedener Größe, Handbesen und dergleichen kleine Gegenstände.

### Dritter Abschnitt.

#### Von der Fabrikation des Syrups selbst.

##### §. 310.

Um der Beschreibung des Verfahrens beim Syrupkochen mehr Deutlichkeit zu geben, und die Verhältnisse der dazu erforderlichen Materialien nach Zahlen bestimmen zu können, nehme ich an, daß 3 Cntr. Stärke, als der ungefähre Ertrag aus 26 Scheffel Kartoffen, auf einmal verkokt werden. Nach den weiter unten festgesetzten Verhältnissen nimmt die daraus bereitete Flüssigkeit einen Raum von ungefähr 600 Quart ein.

Die Kochgefäße, sowohl das Lampadius'sche Kochfaß als der kupferne Kessel, müssen also, um diese Flüssigkeit fassen zu können, 700 Quart Inhalt haben, wobei es sich von selbst versteht, daß der Dampfkessel des Dampfapparates mit dem Kochfaß an Größe correspondiren muß.

Die Verdampfungs- oder Pfanne faßt ungefähr 600 Quart so wie der Rührbottich 500 Quart und der Sedimentirbottich 600 bis 700 Quart. Zum Filtriren des Bodensatzes sind 3 Filter von angegebener Größe nöthig.

Eine solche Anlage gehört nicht zu den kleinsten, ist aber auch nicht zu den großen zu rechnen und kann deshalb bei Anlagen von größerem oder geringerem Umfang zur Norm dienen.

### §. 311.

Wenn man 6 Quart Wasser, mit 6 Loth Schwefelsäure vermischt, zum Kochen bringt und dazu 4 ℥ mit etwas Wasser angerührte Stärke unter stetem Umrühren langsam hinzugießt und das Ganze mehrere Stunden hintereinander kocht, so erleidet die Stärke im Verlauf der Zeit eine ununterbrochene Veränderung. Sie wird zunächst in Gummi verwandelt; von da geht sie in den Mittelzustand zwischen Gummi und Zucker, oder in Schleimzucker über und zuletzt nimmt sie den Charakter eines eigenthümlichen Zuckers an, der dem Traubenzucker am ähnlichsten ist und deshalb auch Traubenzucker genannt wird.

### §. 312.

Von dieser fortschreitenden Veränderung kann man sich leicht auf folgende Weise überzeugen:

Man bereite sich drei Gemenge von Stärke und schwefelsaurem Wasser in oben angegebenen Verhältnissen, und koche das eine nur so lange, bis die Masse ihre kleisterartige Beschaffenheit verloren hat und tropfbar flüssig geworden ist. Man scheidet mittelst pulverisirter Kreide die Säure daraus ab, und überlasse das Ganze einer 24stündigen Ruhe. Nach Verlauf dieser Zeit hat sich der Gips zu Boden gesetzt. Man gießt die wasserklare Flüssigkeit davon ab und dampft sie bei gelinder Wärme in einem flachen Gefäße bis zur mäßigen Syrupsdicke ein. Sollte sie nicht ganz klar sein, sondern eine wolkige Trübung zeigen, so ist noch nicht alle Stärke zersezt. In diesem Falle läßt man sie ein wenig erkalten und gießt sie auf ein Filter. Die Stärke bleibt auf dem Filter zurück, die gummhöse Flüssigkeit aber tröpfelt hindurch und ist klar und wasserhell.

Nach dem Erkalten stellt die eingedampfte Flüssigkeit eine zähe, zu langen Fäden sich ziehende Substanz dar, die farblos und fast ohne Geschmack ist. Gießt man sie vor dem völligen Erkalten tropfenweise auf ein reines Blech und stellt sie in diesem zertheilten Zustande einer warmen,

trocknenden Luft aus, so verdunstet der noch übrige Theil des gebundenen Wassers und man bekommt eine Sammlung von durchsichtigen farblosen Körnern, die kaum noch Spuren von Klebrigkeit besitzen und in ihrem Außern sowohl als in ihrer Anwendung zum Steifen und Beglänzen der Zeuge dem arabischen Gummi gleichen. An feuchter Luft werden sie jedoch wieder klebrig.

### §. 313.

Das zweite Gemenge von Stärke und schwefelsaurem Wasser bleibt auf längere Zeit der Siedehitze ausgesetzt. Man nimmt dann und wann Proben der Flüssigkeit in ein Weinglas, stumpft sie mit Kreide ab, und stellt sie zur Ruhe bei Seite. Klärt sich der Saft nur langsam und behält er ein trübes, schielendes Ansehn, so muß das Kochen fortgesetzt werden. Bemerket man dagegen, daß sich der Gips schnell von der Flüssigkeit absondert und letztere hell und durchsichtig erscheint, so ist die Bildung des Schleimzuckers beendigt. Man unterbricht das Kochen, stumpft die Säure mit Kreide ab, und bringt das Ganze auf ein Filtrum von Flanell. Der filtrirte Saft wird, bis zur erforderlichen Dicke, über Feuer eingedampft und man erhält einen klaren, weingelben Syrup von einem milden, reinsüßen Geschmack, der nicht die geringste Tendenz zur Krystallisation zeigt, und sich Jahre lang, ohne zu krystallisiren, aufbewahren läßt.

### §. 314.

Das dritte Gemenge behandle man auf dieselbe Art. Man erhalte es in lebhaftem Kochen und lasse nicht eher davon ab, bis der eigenthümliche Geruch, welcher sich von Unbeginn des Kochens entwickelt, und Aehnlichkeit mit dem Geruch frischer Gurken oder frischen Malzes hat, verschwunden, und an dessen Stelle ein saurer, etwas stechender Geruch getreten ist, ein Zeichen, daß die Zuckerbildung vollendet ist.

Man stumpft die Säure auf vorbeschriebene Art ab, befreit den Saft durchs Filtrum von dem Gips, und dampft ihn bis zur mäßigen Syrupsdicke ein. Der also erhaltene Syrup ist von dunkelweingelber Farbe, schmeckt süßer, als das aus dem zweiten Gemenge gewonnene Product, und



schießt, nach einigen Tagen Ruhe, zu einem gelben, körnigen Zucker an, der, nach dem Grade des Eindickens, früher oder später zu einer gleichartigen harten Masse erstarrt.

## §. 315.

Der Zeitraum, welcher zur Verwandlung der Stärke in Gummi, Schleinzucker und Traubenzucker gehört, steht im umgekehrten Verhältniß mit der Quantität Schwefelsäure, die man dabei anwendet, d. h. je mehr Schwefelsäure man zu einer gegebenen Menge Stärke nimmt, um so kürzer ist die Zuckerbildungsperiode, je weniger, um so langsamer schreitet die Verwandlung der Stärke vor sich, und um so länger muß gekocht werden.

Bei dem oben angegebenen Verhältniß der Säure zur Stärke bildet sich letztere in Zeit von 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Stunde zu Gummi, in  $2\frac{1}{2}$  bis 3 Stunden zu Schleinzucker und in 6 bis 8 Stunden zu Traubenzucker, wenn sonst keine Nebenumstände darauf einwirken und das Kochen gleich stark unterhalten wird.

## §. 316.

Aus dem so eben Gesagten ergibt sich, daß man nicht so streng an ein bestimmtes Verhältniß des Materials beim Syrupkochen gebunden ist, als es sonst wohl bei chemischen Processen der Fall zu sein pflegt. Doch darf man nicht glauben, daß man es nach Willkühr, bis an die äußersten Grenzen, ungestraft abändern könne.

## §. 317.

Bei einem geringern Quantum Säure als  $\frac{1}{2}$  Loth auf 1  $\mathcal{L}$  Stärke wird diese nur äußerst langsam und unvollkommen zersetzt. Es verfließt eine geraume Zeit über ihre Auflösung, und oft ist letztere demungeachtet so unvollkommen, daß nach zwei- bis dreistündigem Kochen noch Knoten unzersehter Stärke in der Flüssigkeit herumschwimmen, welche von einer schleimigen Hülle umgeben sind, und dem schwach säuerlichen Wasser das Eindringen erschweren.

Nimmt man dagegen mehr als 2 Loth Säure auf 1  $\mathcal{L}$  Stärke, so geht der Verwandlungsprozeß rasch von statuten. Unterbricht man ihn aber nicht sogleich nach erfolgter Zuckerbildung, oder versäumt man, das durch die Verdampfung entweichende Wasser durch anderes zu ersetzen, so

bräunt sich der Saft merklich; er nimmt einen stechend branstigen (brenzlichen) Geruch an, und dampft man ihn, nach Ausscheidung der Säure, bis zur Syrupdicke ein, so erhält man einen thonartigen Syrup von bitterm, widrigem Geschmack, aus welchem sich ein klebriger Zucker von nicht besserer Beschaffenheit abscheidet.

## §. 318.

Dies sind Erscheinungen, welche aus der zu starken Einwirkung der Schwefelsäure auf die Stärke und ihre neuen Bildungen hervorgehn. Der gebildete Zucker, auch wohl schon die Stärke wird, je nachdem die Säure entweder durch Uebermaß oder durch Verminderung des Wassers wirkt, mehr oder minder in künstlichen Humus verwandelt, welcher in dem Saft aufgelöst bleibt und dem Syrup sowohl als dem Zucker jene braune Färbung und jenen widrigen Geschmack ertheilt, der beide zu einem Handelsartikel unbrauchbar macht. Derselbe Fall tritt ein bei einem sonst schicklichen Verhältniß der Säure zur Stärke, wenn das durch anhaltendes Kochen verflüchtigte Wasser nicht durch anderes ersetzt wird. Es wird dadurch die Säure concentrirt und sie äußert sich nun, statt zuckerbildend, zerstörend auf die Stärke.

## §. 319.

Welche Rolle der Schwefelsäure eigentlich bei der Umwandlung der Stärke in Zucker speciell angewiesen ist, das zu untersuchen gehört nicht hieher. Für den Praktiker ist es genügend, wenn er die Ansicht der neuern Chemiker festhält, nach welcher die Säure nur vermittelnd wirkt und der Stärke denjenigen Grad von Verdünnung gibt, bei welchem sie in erhöhter Temperatur die erwähnte Veränderung erleidet.

Aus dieser Ansicht entwickeln sich die Regeln von selbst, in welchem Verhältniß die zum Syrupkochen erforderlichen Substanzen gewählt werden müssen. Man wähle nämlich dasjenige Verhältniß des schwefelsauren Wassers zur Stärke, welches die größtmögliche Verdünnung der kochenden Masse gestattet, ohne durch ein Uebermaß von Wasser die Kosten des Bildungsprocesses unnöthigerweise zu vermehren.

## §. 320.

Da man bei der Bereitung des Syrups nichts weiter als einen reinen, süßschmeckenden und klaren Syrup bezweckt, der sich mit Sicherheit und ohne Befürchtung, daß er krystallisirt, aufbewahren läßt, so muß man sein Hauptaugenmerk darauf richten, daß die Stärke nicht in Traubenzucker, sondern nur in Schleimzucker verwandelt werde, welchem die Neigung zur Krystallisation abgeht, der aber den seiner Natur nach möglich höchsten Grad von Süßigkeit besitzt. Man muß daher, sobald die Schleimzuckerbildung vollendet ist, das Kochen ohne Weiteres unterbrechen.

## §. 321.

Die Wahrnehmung dieses Zeitpunktes ist aber den meisten Syrupsfabrikanten bis jetzt noch eine unbefiegbare Schwierigkeit gewesen, die oft mit bedeutendem Verlust für sie verbunden war. Gewöhnlich nimmt man die Zeit zur Richtschnur an, und unterhält das Kochen nach der zweckmäßig befundenen Methode 2 Stunden, 3 Stunden u. Aber es ist an sich einleuchtend, daß dieses rein handwerksmäßige Verfahren durchaus zu keinem günstigen Resultate führen kann. Denn ein Mehr oder Minder an Säure, an Stärke und Wasser, die Anwendung frischer oder getrockneter Stärke, eine Unterbrechung des Kochens, oder ein stetes, lebhaftes Sieden führen den Moment der Schleimzuckerbildung früher oder später herbei. Es ist daher, wenn man die Zeit allein zu Rathe zieht, nicht zu vermeiden, daß man eben so häufig einen gummosen, nach roher Stärke riechenden, oder der Krystallisation unterworfenen Syrup fabricirt, als einen solchen, der den Anforderungen der Käufer entspricht.

## §. 322.

Ich selbst weiß aus Erfahrung, wie mißlich es ist, die Dauer des Kochens nach der Zeit zu bestimmen, und bin bemüht gewesen, ein Merkmal ausfindig zu machen, das mit zureichender Sicherheit den Verlauf der Zuckerbildung zu erkennen gibt. Ich fand es in den Erscheinungen, welche die kochende Masse in den verschiedenen Perioden des Siedens darbietet und welche ich bereits oben §§. 312. 313. 314. beschrieben habe. Nach diesen ist es leicht, bei eini-

ger Uebung mit Hülfe des Probeglasses den Zeitpunkt wahrzunehmen, wo mit Kochen aufgehört werden muß, wenn man einen von aller Krystallisationstendenz freien Syrup produciren will, und darauf beruht doch hauptsächlich das Gedeihen einer Syrupsfabrik.

### Erster Artikel.

Das Abschätzen und Anrühren der Stärke mit Wasser.

#### §. 324.

Das erste Geschäft bei der Syrupfabrication ist das Abwiegen oder Abschätzen des zu verkochenden Quantums Stärke. Ist dieselbe trocken, so ist das Geschäft bald abgethan. Gewöhnlicher aber, und wegen Ersparung von Kosten und Arbeit zweckmäßiger ist es, die so eben ausgewaschene oder unter Wasser aufbewahrte Stärke zu verkochen. In diesem Falle muß man die Quantität Wasser ermitteln, welche die Stärke angesogen hat, um ihr wahres Gewicht kennen zu lernen.

#### §. 325.

Man gelangt dahin, wenn man ein benanntes Gewicht, z. B. 100 Loth nasse Stärke, am Ofen trocknet, und nach dem Trocknen ihr Gewicht untersucht. Man wird sodann finden, daß sie ungefähr 64 Loth wiegt und also 36 pEt. an Gewicht verloren hat. In der That stimmt diese Differenz mit der Durchschnittsdifferenz überein, welche aus einer mehrmaligen Vergleichung eines gegebenen Quantums Stärke vor und nach dem Trocknen sich ergibt, und wonach 1 Ent. nasse Stärke 70  $\mathbb{H}$  trockner gleich ist. Man darf also, um das Gewicht nasser Stärke zu ermitteln, welche einem Gewicht von 3 Entr. trockner gleich kommt, nur die Proportionallehre zu Hülfe nehmen und schließen: Wie sich 70  $\mathbb{H}$  zu 110  $\mathbb{H}$  verhalten, so verhalten sich 330  $\mathbb{H}$  zu dem gesuchten Gewicht, und dieses ist 518  $\mathbb{H}$  oder in einfacherer Bezeichnung 4 $\frac{3}{4}$  Entr.

#### §. 326.

Es würde zeitraubend und selbst überflüssig sein, das

benöthigte Quantum nasser Stärke jedesmal in den Rührbottich einzuwiegen, indem es nicht darauf ankommt, ob 10 oder 20  $\text{H}$  Stärke mehr oder weniger genommen werden; es ist genug, wenn das Einwiegen einmal geschieht. Man läßt das abgewogene Quantum einige Stunden ruhig im Bottich stehn, während welcher Zeit die Stärke sich fest zusammensetzt und, den hydrostatischen Gesetzen folgend, sich ebnet. Sollte dieses Zusammensetzen zu langsam, oder nur unvollkommen erfolgen, was öfters bei frischbereiteter Stärke im Herbst geschieht, so befördert man es dadurch, daß man einige Eimer Wasser darüber gießt. Das Wasser erweicht die kleinen Zusammenhäufungen der Stärke, füllt die Zwischenräume und Höhlungen damit aus, und wird zuletzt auf die Oberfläche von der zusammensinkenden Stärke gedrängt.

Man nimmt nun mit einem Heber, oder mit einer Schöpfmulde das Wasser ab und bezeichnet den Höhenstand der Stärke mit einem Kerb oder einem ähnlichen Merkmal an dem Gefäße. Auf diese Weise ist der Umfang der abgewogenen Stärke ermittelt, und man darf nur in der Folge den Rührbottich bis an das bemerkte Zeichen anfüllen, um die verlangte Centnerzahl zu erhalten.

In manchen Fabriken findet man diese Bestimmungsart in den Monaten, wo die fabricirte Stärke sogleich verfocht wird, noch zu umständlich. Man ermittelt die Ausbeute an Stärke einer abgemessenen Quantität Kartoffeln, z. B. eines Wispels, und berechnet danach die Scheffelzahl, welche man zu dem zu verfochenden Quantum Stärke bedarf, wobei man voraussetzt, daß die Stärke-Ausbeute der Kartoffeln immer dieselbe bleibt.

Um dies durch ein Beispiel zu erläutern, so sei angenommen, man habe aus 24 Scheffel Kartoffeln  $4\frac{3}{4}$  Entr. oder auf 1 Schffl. 20  $\text{H}$  nasse Stärke gewonnen, eine Annahme, die dem wirklichen Ertrage einer gut eingerichteten Stärkefabrik in den Wintermonaten und bei mehrlreichen Kartoffeln gleich kommt. Man würde also in gerader Zahl 26 Schffl. Kartoffeln bedürfen, um 3 Entr. trockne oder  $4\frac{3}{4}$  Entr. nasse Stärke zu erhalten.

## §. 327.

Aber diese Annahme ist nur bedingungsweise richtig.

Sie setzt voraus, daß die Kartoffeln stets von einerlei Qualität sind, daß die Reibmaschine egal fein reibt und daß die Arbeiter in der Stärkefabrik stets ihre Schuldigkeit thun. Man irrt sich aber sehr bei dieser Voraussetzung. Der Stärkegewinn in den Monaten September bis zum März ist ein ganz anderer, wie der in den folgenden Monaten. In den zuerst genannten Monaten besitzt das Zellgewebe der Kartoffeln eine große Steifheit, und läßt sich auf der Maschine leicht zerreißen, auch sondert sich die Stärke in der Wäsche leicht von den Fasern ab. In den folgenden Monaten dagegen, wo der Vegetationstrieb erwacht, wird die Kartoffel zähe, der Eiweißstoff hat eine Veränderung erlitten; er wird schleimig und erschwert die Absonderung der Stärke, indem er dieselbe umhüllt, und mit den Fasern gewissermaßen zusammenleimt. Es bleibt dabei nicht allein eine größere Menge in dem ausgewaschenen Rückstande, sondern selbst bei der Wäsche geht noch ein beträchtlicher Theil verloren, indem sich die Fasern nur theilweise und mit Schwierigkeit davon trennen lassen. Man kann annehmen, daß der Unterschied der Stärkeausbeute in den Wintermonaten und den Frühlingsmonaten oft bis 20 pCt. steigt.

#### §. 328.

Die Ermittlung der zu verkochenden Stärke nach der Scheffelzahl der Kartoffeln bleibt daher eine verwerfliche Sache, und es ist in dieser fehlerhaften Methode die Ursach zu suchen, daß Fabriken, welche sich derselben, aus Bequemlichkeit oder aus Mangel einer richtigen Ansicht, bedienen und dabei die Dauer des Kochens nach der Zeit messen, stets schwankend und unsicher arbeiten.

#### §. 329.

Es ist hier der Ort, einen Gegenstand zu berühren, über welchen sich die Meinungen, aus Mangel an gehöriger Sachkenntniß, noch nicht geeinigt zu haben scheinen: Man betrachtet nämlich die Fasersubstanz der Kartoffeln als erhärtete Stärke und meint, daß sich dieselbe mit der Stärke zugleich zur Syrupsbereitung gebrauchen lasse, weil sie sich mit verdünnter Schwefelsäure in erhöhter Temperatur in Süßigkeit verwandeln läßt. Man vergißt aber

dabei die ungleich leichtere Zersetzungsfähigkeit der Stärke gegen die der Fasersubstanz in Erwägung zu ziehn. Während erstere in 2 pCt. Säure innerhalb 1 Stunde löslich ist, bedarf letztere 10 pCt. und darüber, um in gleicher Zeit aufgelöst zu werden oder, was eins ist, sie gebraucht bei einerlei Quantum Säure 5 Mal mehr Zeit zu ihrer Auflösung, als die Stärke.

### §. 330.

Diese Verschiedenheit der Auflöslichkeit nicht genug beachtend, haben einige technische Chemiker vorgeschlagen, die Kartoffeln zwischen Mühlsteinen zu einem feinen Brei zu zerreiben, und diesen, nachdem das Wasser ausgepresst worden, zu Syrup zu verkochen.

Man erhält bei diesem Verfahren allerdings Syrup aus der in dem Brei befindlichen Stärke. Allein die Faser wird nur wenig oder gar nicht angegriffen und bleibt beim Filtriren im Gemenge mit dem Gyps auf dem Filter liegen. Der Syrup davon ist schleimig, riecht stark nach Kleister und hat an Gewicht nicht mehr als der aus reiner Stärke bereite, weil das Mehr, welches aus einem geringen Theil der Faser gewonnen wird, in dem Hauswerk auf dem Filter wieder verloren geht.

Verstärkt man den Säurezusatz oder verlängert man die Zeit des Kochens, so verwandelt sich in der That der feinere Theil der Fasern in Süßigkeit. Die Stärke aber ist in ihrer Verwandlungsperiode schon vorausgeeilt und in Traubenzucker übergegangen, während die zersetzte Faser kaum aus dem Zustand des Gummi's herausgetreten ist. Der daraus gewonnene Syrup ist also ein Gemisch von Gummi, Schleimzucker und Traubenzucker und deshalb als verkäuflicher Syrup unbrauchbar.

Eine gleiche Bewandniß hat es mit dem nach der Bülker'schen Methode gewonnenen Kartoffelmehl. Dasselbe besteht aus der Fasersubstanz und der Stärke in innigem Gemenge, das getrocknet und auf der Mühle zu Mehl gemahlen wird, und kann eben deshalb, weil es aus zwei Stoffen von so verschiedener Löslichkeit in schwefelsaurem Wasser besteht, zum Syrupskochen nicht wohl gebraucht werden.



## §. 331.

Nachdem die Stärke in den Rührbottich eingewogen oder eingemessen worden, wird sie mit so viel Wasser zusammengerührt, daß sie die Consistenz eines dünnen Breies erhält. Wird trockne Stärke angewendet, so muß dem Aufrühren ein Anquellen vorangehn, um die knotigen Stücke derselben löslich zu machen. Zu dem Behuf wird sie 12 bis 24 Stunden vor dem Gebrauch mit kaltem, und wenn es sein kann, noch besser mit warmem Wasser von ungefähr 30° R. bis zum Bedecken übergossen. Mehr Wasser zu nehmen, als gerade zum Aufquellen dient, ist nicht rätlich, weil alle Substanzen, die Wasser einsaugen, um so leichter gelöst werden, je weniger ihnen zum vorbereitenden Aufquellen dargeboten wird. Die Stärke saugt, im Verlauf dieser Zeit, das Wasser ein, selbst die knotigen Stücke werden davon durchdrungen und sie gleicht nunmehr der frisch gewonnenen nassen Stärke.

## §. 332.

Die nasse Stärke, wenn sie rein und nicht in Gährung ist, lagert sich fest zusammen und läßt sich nicht ohne einige Anstrengung aufrühren, wofern die nöthigen Handgriffe dabei verabsäumt werden. Man gelangt am schnellsten zum Zweck, wenn man das Wasser portionweise zugießt und eine jede Portion zu einem dicken Brei anrührt, ehe man die nächste zusetzt. Das Verfahren dabei ist folgendes:

## §. 333.

Nachdem der Arbeiter zwei bis drei Eimer Wasser auf die Stärke gegossen hat, faßt er eine, mit einem 3 Fuß langen Stiel versehene Krage von 4 bis 5 Zoll Breite, stützt den Stiel derselben an die rechte Schulter und überträgt unter starkem Drucke die Oberfläche der Stärke. Er fängt an der einen Seite des Gefäßes an, und schreitet, Zug an Zug, von der rechten zur linken Seite mit dieser Arbeit fort, von wo er wieder in derselben Ordnung zurückgeht. Einen jeden Zug beschließt er mit einer raschen Bewegung des Wassers, damit die auf der Krage liegende Stärke abgospült und aufgelöst werde. Hat das aufgegossene Wasser die Consistenz eines dünnen Breies erlangt, so gießt der Arbeiter von neuem eine Portion Wasser hinzu



und setzt die Arbeit ohne Unterbrechung, unter abwechselndem Zugießen und Aufrühren fort, bis er den Boden des Gefäßes erreicht hat.

Hat er einmal die Arbeit begonnen, so darf er nicht wieder davon lassen; auch muß er vermeiden, Stücke mit emporzureißen und Lücken in die Oberfläche der Stärke zu hacken, weil er sonst mit dem Instrumente hängen bleibt und in der Arbeit unterbrochen wird.

#### §. 334.

Man könnte glauben, daß man leichter zum Ziel gelangte, wenn die Stärke stückweise aufgerissen und durch Hin- und Herbewegen im Wasser gelöst würde. Dem ist aber nicht also; denn die Stücken zertheilen sich nur langsam und fallen, trotz aller Anstrengung, sie schwebend zu erhalten, leicht wieder auf den Grund, wo sie sich sogleich mit der festliegenden Stärke gleichsam verkitten, und nur mit Mühe wieder abgelöst werden können.

#### §. 335.

Die zu einem dünnen Brei angerührte Stärke, wozu ungefähr  $\frac{1}{3}$  Wasser, dem Umfange nach, gehört, muß bis zu ihrem Gebrauch in beständiger Bewegung erhalten werden, damit sie sich nicht wieder ablagert. Deshalb nimmt man auch das Aufrühren nicht eher vor, als bis das Wasser in dem Kochgefäß, es sei nun das hölzerne Kochfaß oder der Kessel, dem Kochen nahe ist.

#### Zweiter Artikel.

Das Verkochen der Stärke zu Schleimzucker (Syrup.)

#### §. 336.

Ehe man vorbeschriebene Arbeit beginnt, muß das Wasser in den Siedegefäßen zum Kochen gebracht werden.

Bedient man sich der Dampfkochanstalt, so schraubt man das hölzerne Dampfleitungsrohr, welches in der Mitte des Kochgefäßes zu stehen kommt, an das metallene und füllt letzteres mit Wasser. Vorher hatte man das Wasser des Dampfkessels bereits zum Kochen gebracht. Man öffnet nun den Verschluß oder den Communicationsbahn, und

sogleich strömen die Dämpfe in das Kochfaß und geben sich durch ein lebhaftes Geräusch in gedehnten Zeiträumen, später aber und in dem Maße, als das Wasser an Temperatur zunimmt, erneuert es sich in kürzern Momenten, bis es endlich zu einem trommelnden Getöse wird. Das Wasser ist dabei in steter wallender Bewegung, selbst wenn es noch unter dem Siedepunkte steht, weshalb man dieselbe nicht als ein Kennzeichen des Siedens betrachten darf.

Nur wenn das lehterwähnte Getöse sich vernehmen läßt, ist das Wasser im Kochen und man schreitet nun zum Eintragen der Säure und der aufgelösten Stärke, nachdem man so viel Wasser aus den Gefäßen abgezapft hat, daß man versichert ist, es sei genug Raum zur Aufnahme der angerührten Stärke vorhanden.

### §. 337.

Zur Bereitung des Stärkesyrups wählt man gewöhnlich die englische Schwefelsäure, die den Vorzug der Wohlfeilheit für sich hat und allenthalben leicht zu beziehen ist.

In diesem Werke sind die Grenzen der kleinsten und größten Menge Säure auf ein gegebenes Quantum Stärke angedeutet, welche noch ein für den Handel taugliches Product zu fabriciren gestatten, und es hängt sonach von der vorhabenden Absicht ab, ob man sich in dem Mengenverhältniß der Säure der einen oder der andern Grenze nähert.

Wir wollen zu unserm Zwecke die Umwandlung der Stärke nicht weiter als bis zur Schleimzuckerbildung führen; sobald diese geschehn ist, muß die Arbeit unterbrochen werden. Zur genauern Wahrnehmung dieses Moments gehört, daß der Proceß der Umwandlung nicht zu rasch vorwärts schreite. Andererseits darf aber auch nicht zu viel Zeit darüber verfließen, damit nicht unnützes Brennmaterial und Arbeitslohn verschwendet werde. Beiden Rücksichten genügt man vollkommen, wenn auf 1 Cntr. trockner Stärke  $2\frac{1}{2}$   $\text{H}$  englische Schwefelsäure genommen werden; von der rauchenden sind  $2\frac{1}{4}$   $\text{H}$  hinreichend. Bei diesem Verhältniß der Säure zur Stärke ist die Umwandlung der lehtern in Schleimzucker oder Syrup in  $2\frac{1}{2}$  bis  $3\frac{1}{2}$  Stunde vollendet.

### §. 338.

Die Schwefelsäure erhigt sich beim Vermischen mit

kaltem Wasser, und noch mehr beim Vermischen mit heißem. Es entsteht ein heftiges Aufwallen, welches mit Herumspritzen der Säure begleitet ist. Man darf daher nicht wagen, sie in das Kochgefäß zu gießen, ohne sie auf folgende Art mit kaltem Wasser vermischt zu haben.

Nachdem man das erforderliche Quantum von  $7\frac{1}{2}$  Th englischer Schwefelsäure in einem Gefäß von Steingut abgemessen hat, füllt man einen Eimer zu  $\frac{3}{4}$  mit kaltem Wasser an, das man mit einem Stock in drehende Bewegung setzt, und gießt in den Wirbel desselben die Säure in einem dünnen Strahle. Dadurch verbreitet sich die Säure ohne sonderliche Erhitzung und unter schwachem Aufbrausen in dem Wasser.

### §. 339.

Sollte man aber rauchende Schwefelsäure anwenden wollen, so muß mit noch mehr Vorsicht verfahren werden, denn diese spritzt unter zischendem Geräusch herum, selbst wenn sie in sehr kleinen Mengen in die Mitte des wirbelnden Wassers gegossen wird. Um schnellsten bewirkt man die Vermischung dadurch, daß man einen Porzellantrichter schief in das zur Hälfte mit Wasser gefüllte, Mischungsgefäß stellt, und in kleinen Portionen die Säure in dem Trichter hinabfließen läßt. Letztere senkt sich durch das unbewegte Wasser auf den Boden des Gefäßes, und bildet daselbst eine besondere Schicht. Nunmehr gibt man dem Wasser mit der Spitze des Trichters eine kleine Bewegung, worauf die Vermischung unter mäßigem Aufwallen, doch ohne Herumspritzen, von unten herauf erfolgt. Nachdem sich das Gemisch beruhigt hat, kann man ohne Gefahr vor Beschädigung die übrige Säure noch hinzugießen.

### §. 340.

So vorbereitet wird die Säure in das Kochgefäß gegossen. Der Syrupkocher hebt den Eimer über die Mitte des Gefäßes, und gießt zunächst ungefähr 1 Quart hinein. Es entsteht ein kurzes aber heftiges Aufwallen, besonders wenn das Wasser reich an kohlensaurem Kalk ist. Hat sich dasselbe gelegt, so kann die übrige Säure ohne Bedenken nachgegossen werden.

Um dem Einwurf zu begegnen, als möchten sich höl-

zerne Geräthe zu vorgedachter Mischung nicht wohl eignen, bemerke ich, daß man diese Mischung nur vornimmt, wenn sie gebraucht werden soll, und daß sie, in der kurzen Zeit ihres Verweilens in dem Eimer, das Holz wenig oder gar nicht angreift. Stein- oder Porzellangesäße sind wegen ihrer Zerbrechlichkeit und der daraus entspringenden Gefahr für den Arbeiter, zu diesem Behuf verwerflich.

### §. 341.

Sobald die Säure in das Kochgefäß eingetragen ist, schreitet man ohne Zögern zum Eintragen der aufgerührten Stärke. Es geschieht eimerweise, und der Arbeiter bedient sich dazu des Eimers, worin die Säure gelöscht worden; dabei wird das Feuer lebhaft unterhalten.

Nachdem der Arbeiter einen Eimer voll hineingegossen hat, rührt er den Einguß mit dem kochenden Wasser, vermittelst eines hölzernen Rührscheits, lebhaft durch einander, um das Niederfallen der Stärke zu verhüten. Sodann trägt er einen zweiten, dritten und vierten Eimer, unter derselben Manipulation, nach. Die Masse nimmt jetzt eine schleimige Beschaffenheit an, welches am leichtesten am Rührscheid zu erkennen ist, sobald man es aufhebt und den Saft davon fließen läßt. Man hält mit Zugießen inne, und setzt das Rühren so lange fort, bis die Zähigkeit verschwunden ist, und der Saft tropfenweise von dem aufgehobenen Rührscheid abfällt, ein Zeichen, daß sich die Stärke aufgelöst hat. Bemerket man dies, so wird wieder eine Portion Stärke nachgegossen und solchergestalt mit abwechselndem Zugießen und Umrühren fortgeföhren, bis alle Stärke vom Kochgefäße aufgenommen ist.

### §. 342.

Anfangs löst sich die Stärke ziemlich schnell auf, und man kann deshalb mit dem Eingießen rasch verfahren. Später aber und je mehr Stärke hinzukommt, dauert es immer länger, ehe die Masse tropfbar flüssig wird. Man sucht deshalb, da die Auslösung der Stärke in der Siedehitze am schnellsten erfolgt, die Masse während des Eintragens durch ein lebhaftes Feuer dem Siedepunkte nahe zu halten. Wenn der Arbeiter seine Sache versteht und

sonst kein hindernder Umstand dazwischen tritt, so muß das Geschäft in  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  Stunde beendigt sein.

## §. 343.

Beim Eintragen der Stärke muß hauptsächlich dahin gesehn werden, daß sie nicht zu Boden fällt; dies gilt vorzüglich bei Anwendung der Kesselfocherei. Hat sie als Stärke den Boden erreicht, so klebt sie sogleich fest und verursacht ein Anbrennen des Bodens. Man wird dieses gar bald an dem Widerstand gewahr, welchen das Rührschieß beim Aufsetzen auf dem Kesselfesselboden findet, und an den schwarzen Flocken verbrannter Stärke, welche, nach dem Gebrauch des Rührschießs, in der Flüssigkeit herum schwimmen. Beim Gebrauch des hölzernen Kochgefäßes kann zwar kein Anbrennen stattfinden, doch lagert sich die Stärke so fest ab, daß wenn sie durch fleißiges Aufrühren nicht abgelöst wird, sie nicht selten, nach beendigtem Kochen, einen kleisterähnlichen Ueberzug auf dem Boden hinterläßt.

Um das Anbrennen zu verhüten, übereilt man sich nicht mit der Arbeit und fährt nach jedesmaligem Eingießen der Stärke, mit dem Rührschieß, unter mäßigem Drucke, nach allen Richtungen auf dem Kesselboden hin und her. Sollte aber ein Anbrennen schon stattgefunden haben, so hört man nicht eher mit Rühren auf, bis der Boden ganz glatt ist.

## §. 344.

Ist auf diese Weise die Stärke eingetragen, so hat man bei der Dampfkocherei auf weiter nichts, als auf eine lebhaftere Unterhaltung des Kochens zu sehn; die Masse wird immer dünnflüssiger und durchsichtiger. Bedient man sich aber des Kessels, so muß mit dem ersten Aufkochen vorsichtig verfahren werden. Denn obgleich die Masse tropfbar flüssig an dem Rührschieß erscheint, so ist sie doch noch von schleimiger Natur und steigt, wenn sie ins Kochen tritt, wie Milch empor. Man erkennt die Annäherung des Kochens an einer schmutzigen Decke auf der Oberfläche der Flüssigkeit; sie besteht aus den der Stärke beigemengten Unreinigkeiten und Fasern. Sobald sich diese zeigt, dämpft man das bis dahin lebhaft unterhaltene Feuer durch Zu-

stoßen des Schiebers, oder man spritzt etwas kaltes Wasser in den Kessel, wenn sich die Decke schnell heben und auszutreten drohen sollte. Man hält nun das Feuer so lange gedämpft, bis die Decke Risse bekommt und ein milchähnlicher Schaum hervorbricht, der sich über dieselbe verbreitet. Es ist das ein Zeichen, daß die Masse zu kochen beginnt. Bald verdrängt der Schaum die Decke, und läßt die kochende Flüssigkeit erblicken, welche nun klar und flüssig wie Wasser erscheint. Man nimmt nunmehr den schmußigen Schaum mit einer Schaumkelle oder einem Durchschlag ab, und sorgt dafür, daß das Kochen unabgeseht bei starkem Wellenschlag erhalten werde.

### §. 345.

Wäre es ausführbar, die Stärke mit einemmal dem schwefelsauren Wasser zuzumischen, so würden alle Theile desselben zu gleicher Zeit dem Zersetzungsproceß unterliegen, und auf die Stufe der Schleimzuckerbildung gelangen. Das Product würde in seiner Art etwas Vollkommenes sein. Dies ist aber im Großen nicht möglich, denn ein solches, mit Stärke gemischtes, schwefelsaures Wasser gerinnt, ehe es zum Kochen gelangt, zu Kleister, und würde wegen seiner Steifheit anbrennen, sich aufblähen und überfließen. Aus diesem Grunde darf nur ein succesives Zugießen der Stärke in das Kochgefäß vorgenommen werden, dergestalt, daß die zweite Portion nicht eher eingetragen wird, bis die erste aufgelöst und dünnflüssig geworden ist.

### §. 346.

Wenn aber auch ein gleichzeitiges Eingießen der Stärke unausführbar ist, so muß man doch danach streben, dieselbe in dem kürzesten Zeitraume, den die Natur der Sache erlaubt, dem gesäuerten Wasser zuzusetzen.

Man darf daher nicht versäumen, eine neue Portion Stärke einzugießen, wenn die vorangegangene aufgelöst und dünnflüssig geworden ist. Man wartet damit nicht, bis die Masse völlig ins Kochen tritt, sondern man läßt sich nur von dem Grade der Dünnflüssigkeit bestimmen, ob ein neuer Zuguß von Stärke vorgenommen werden darf. Allerdings gehört zu dieser Arbeit Aufmerksamkeit und

Unverdorrenheit, indessen darf man auch einem tadellosen Product entgegensehn.

### §. 347.

In manchen Fabriken hat man die Methode angenommen, mit dem Eintragen einer frischen Portion Stärke so lange zu warten, bis die vorhergehende aufgelöst ist und die Masse völlig kocht. Man ist dabei allerdings gegen das Ueberfließen und Anbrennen gesichert, aber man erhält auch nur einen schlechten Syrup, der einerseits zum Krystallisiren geneigt ist, andererseits einen üblen Beigeschmack, ähnlich dem des frischen Kleisters, besitzt. Denn die Stärke wird von dem Augenblicke an, da sie flüssig wird, zersetzt, und es hat sich bei diesem Verfahren nicht selten der erste Einguß bereits in Schleimzucker verwandelt, während der letzte kaum zu Kleister geworden ist. Ein auf diese Weise bereiteter Syrup ist demnach nicht als Syrup, sondern als ein Gemisch von Kleister, Gummi, Schleimzucker und Traubenzucker anzusehn. Man kann als Grundsatz aufstellen: Je schneller mit Eintragen der Stärke verfahren wird, je besser fällt der Syrup aus, je langsamer, je fehlerhafter wird die Waare.

### §. 348.

Während des Kochens trägt man Sorge, daß die Flüssigkeit nicht zu sehr eindampfe. Im hölzernen Kochgefäß findet wenig oder gar keine Abnahme statt, weil das verdampfende Wasser durch die Wasserdämpfe des Dampfapparates ersetzt wird. Im Kessel dagegen vermindert sich die Masse im Laufe des Kochens und es muß, wenn sie bis ungefähr 600 Quart eingedampft ist, Wasser nachgegossen werden. Man gebraucht dazu das vor dem Eintragen der Stärke aus den Kochgefäßen abgezapfte heiße Wasser, und wenn dieses nicht zureicht, kaltes. Selten ist jedoch mehr als ein Zugießen von 3 bis 4 Eimer Wasser erforderlich und wenn der Kessel beim Beginn des Kochens ziemlich voll war, ist es bisweilen gänzlich entbehrlich. Nach dem Zugießen, besonders von kaltem Wasser, tritt ein Stillstand im Kochen ein, und man hat sich vorzusehn, daß die Flüssigkeit beim Ankochen nicht aus dem Kessel tritt, weil sie durch Verminderung ihrer Tem-



peratur schleimig wird, auch die beigemengten Fasern und unzersehten Stärketheile sich auf die Oberfläche werfen, und daselbst eine, wenn auch nur schwache, Decke bilden.

### §. 349.

Nach Verfluß von  $2\frac{1}{2}$  Stunde, von dem Zeitpunkt an gerechnet, da die letzte Stärke eingetragen ward, prüft man die Flüssigkeit auf ihre Gahre. Zu diesem Endzweck schöpft man davon mittelst einer hölzernen Kelle in ein Weinglas, rührt pulverisirte Kreide dazu, so lange bis kein Ausbrausen mehr bemerklich wird, und setzt das Glas bei Seite. Ergibt sich, daß nach 10 — 15 Minuten Ruhe, die beigemengte Kreide, jetzt aus Gyps und Kreide bestehend, sich gut abgelagert hat, und daß der darüberstehende Saft klar und durchsichtig ist, und auch nach dem Erkalten durchsichtig bleibt, so hört man mit Kochen auf, denn der Schleimzucker ist gebildet. Ein längeres Kochen würde die Traubenzuckerbildung herbeiführen.

Erfolgt dagegen der Niederschlag des Gypses und der Kreide nur langsam und bleibt der Saft nach längerer Zeit der Ruhe trübe, so steht die Stärke noch auf der Stufe des Gummiß und es muß das Kochen fortgesetzt werden.

### §. 350.

In den meisten Fällen sind jedoch, besonders wenn das Kochen nicht lebhaft genug unterhalten wird,  $2\frac{1}{2}$  Stunde nicht ganz hinreichend, um den Sud zur Gahre zu bringen, es gehören oft 3 bis  $3\frac{1}{2}$  Stunden Zeit dazu. Indessen darf man mit der ersten Probenahme auch nicht so lange warten, bis sich der Saft leicht über dem Bodensatz klärt, denn man kann ja nicht wissen, ob diese Klärung nicht schon früher erfolgt wäre. Deshalb untersucht man die Flüssigkeit wenigstens drei Mal auf ihre Fähigkeit sich zu klären, fängt damit nach 2stündigem Kochen an, und wiederholt diese Untersuchung von 30 zu 30 Minuten.

Bei diesem von der Vorsicht vorgeschriebenen Verfahren kann man sich über den Zeitpunkt, wo mit Kochen aufgehört werden muß, nicht täuschen. Man wird aus der Beschaffenheit der ersten Schöpfprobe schon beurtheilen können, wie weit die Zersetzung der Stärke gediehen ist;



die zweite bestimmt die Zeit der Gahre genauer, und die dritte wird keinen Zweifel darüber übrig lassen.

### §. 351.

Es ereignet sich bisweilen, daß der Syrup, nach ein paar Tagen Ruhe, seine Durchsichtigkeit verliert, trübe wird und das Ansehn erhält, als ob Lehm darunter gerührt wäre. Erhitzt man ihn, so wird er wieder klar, aber nach erfolgter Abkühlung kehrt der vorige Zustand zurück. Da ein solcher Syrup Aehnlichkeit mit krystallisirtem hat, so meint man irrigerweise, daß man das Kochen zu weit getrieben habe, kürzt beim nächsten Kochen die Zeit ab, findet aber, daß man kein besseres Product gewonnen hat.

### §. 352.

Die Ursach dieser Trübung liegt aber nicht in der Krystallisationstendenz des Syrups, sondern in der unvollkommenen Zersetzung der Stärke. Bis zur Schleimzuckerbildung ist es noch gar nicht gekommen. Statt also das Kochen abzukürzen, muß es im Gegentheil verlängert werden, um diese fehlerhafte Beschaffenheit des Syrups zu vermeiden. Man hat sie besonders dann zu fürchten, wenn man getrocknete und nicht mit erforderlicher Sorgfalt gewaschene Stärke verkocht. Daß ihr noch beiwohnende und durchs Trocknen erhärtete Eiweiß, sowie die mit der Stärke vermengten feinen, und ebenfalls erhärteten Fasern erschweren die Einwirkung der Säure auf die Stärke sehr.

Die vom Eiweiß umlagerten, und von den Fasern umhüllten Theile derselben werden zwar aufgelöst und erweicht, und sind, so lange der Syrup heiß ist, wie dieser durchsichtig. Sobald aber die Abkühlung erfolgt, verlieren sie ihre Durchsichtigkeit, und ertheilen dem Syrup jenes erwähnte trübe und lehmige Ansehn.

### §. 353.

Die Schwerlöslichkeit einer solchen Stärke läßt sich indessen durch die Schöpsprobe erkennen. Letztere muß nämlich ihre Klarheit auch nach dem Erkalten beibehalten. Verliert sie dieselbe nach dem Erkalten, welches man am besten wahrnimmt, wenn das Glas gegen das

Licht gehalten wird, so ist noch unzersehte Stärke gegenwärtig und es muß mit Kochen fortgeföhren werden.

Es ist nicht selten der Fall, daß man getrocknete Stärke  $\frac{1}{2}$  Stunde und darüber länger kochen muß, als frisch gewonnene oder unter Wasser aufbewahrte, und man sieht daraus, wie ungenügend verfahren wird, wenn man die Dauer des Kochens nach der Zeit bestimmt.

#### §. 354.

Wenn, zufolge genommener Schöpfprobe, die Schleimzuckerbildung geschehn, oder die Syrupsgahre erreicht ist, so unterbricht man das Kochen, indem man das unter dem Kessel befindliche Brennmaterial herauskrücken, oder den Verbindungshahn des Dampfapparates schließen, und das Ventil des Dampfkessels öffnen läßt.

Die gekochte Masse ist wie Wasser tropfbar flüssig, hellgelb an Farbe, und von eigenthümlichem Geruch, ähnlich dem von frischen Gurken. Sie wird sogleich abgezapft und in den Klärbottich übergegossen. Zu diesem Geschäft bedient man sich, als des einfachsten Mittels, zweier Eimer, die abwechselnd unter den geöffneten Hahn gesetzt werden, so daß während der gefüllte zum Ausgießen weggenommen wird, der andere an dessen Stelle zu stehen kommt, um den abfließenden Saft aufzunehmen. Bei einiger Uebung des Arbeiters ist ein Zudrehen des Hahns während des Wechsels gar nicht erforderlich, wenn er den leeren Eimer dicht an den gefüllten stellt, und in dem Maße nachschiebt, als dieser zurückweicht.

#### §. 355.

Die Schwefelsäure, welche zur Umwandlung der Stärke in Schleimzucker erforderlich war, hat nunmehr ihre Dienste geleistet; sie muß von dem gebildeten süßen Saft getrennt oder abgeschieden werden.

Diese Abscheidung kann nur dadurch geschehn, daß man sie mit einem Körper in Berührung bringt, zu welchem sie chemische Verwandtschaft besitzt und mit welchem sie eine im Wasser schwer lösliche Verbindung eingeht. Ein solcher Körper ist die Kalkerde. Die Schwefelsäure vereinigt sich mit dieser zu einem zusammengesetzten Körper, zu Gyps, welcher 470 Theile siedendes Wasser zu

seiner Auflösung bedarf, und mithin als eine sehr schwerlösliche Verbindung angesehen werden muß.

Eine chemisch reine Kalkerde ist jedoch zu dieser Ausscheidung nicht erforderlich. Wir wählen dazu nach Umständen Marmor (weißen Urkalk,) Kreide oder Mergel, alles Dreyes ziemlich reine Verbindungen von Kohlensäure und Kalkerde, welche nur durch Krystallisation und Zusammenhang ihrer Theile von einander verschieden sind.

### §. 356.

Da eine chemische Verbindung zweier Körper nur dann mit Leichtigkeit erfolgt, wenn beide in der feinsten Zertheilung sich berühren, so muß der zur Abscheidung der Säure angewendete fossile Kalk, er bestehe in Marmor oder Kreide, vor seiner Anwendung pulverisirt werden.

Die mechanischen Mittel zu diesem Pulverisiren müssen dem Widerstande angemessen sein, welchen die Kalkgattungen, nach dem Grade ihrer Härte, beim Pulverisiren leisten.

### §. 357.

Der körnig blättrige Kalkstein, oder der Marmor, bietet wegen seiner Härte die meisten Schwierigkeiten dar, und verursacht, wenn man nicht die geeignete Anstalt dazu hat, durch sein Pulverisiren oft mehr Kosten, als der Ankauf der Kreide. Am leichtesten läßt er sich auf einer Gypsmühle zermalmen und man kann durch Benutzung derselben sehr wohlfeil zu einem Marmorpulver gelangen. Diese Mühlen haben einen Mühlstein von hartem Gefüge, der sich mit seiner Walzenfläche kreisförmig um eine aufrechtstehende Spindel bewegt, an welche er mit seiner Welle angehangen ist. Der Boden, worauf er seine Kreisbahn beschreibt, muß ebenfalls mit harten und starken Steinplatten belegt sein. Gewöhnlich werden diese Steine durch Pferdekraft in Bewegung gesetzt.

Der Marmor wird zuerst in grobe Stücke zerschlagen und diese unter den wälzenden Stein geschüttet, wo sie zerquetscht werden.

Während des Umgangs krückt ein Arbeiter die zusammengedrückte Masse auf, wirft die bei Seite geschobenen

Stücke auf die Bahn und sorgt dafür, daß nichts dem Druck des Mühlsteins entgeht.

Ist solchergestalt die Zermalmung geschehn, so wird der pulverisirte Marmor durch ein feines Sieb geschlagen, die zurückbleibenden Knoten aber mit frischem Marmor wieder unter den Mühlstein geworfen.

§. 358.

Leichter läßt sich das Pulverisiren der Kreide bewerkstelligen. Die Vorrichtung dazu besteht in einer eisernen Walze von  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  Centr. Schwere, Fig. 38., welche mit einer beweglichen Axe von demselben Metall versehen ist, und an deren beiden Enden Handgriffe befindlich sind. Sie gleicht in ihrer Form den in Haushaltungen gebräuchlichen Mandelhölzern. Ein Tisch mit Platten von Eisen oder hartem Stein belegt, der an den Längenseiten mit Leisten benagelt ist, um das Herabfallen der Kreide zu verhüten, dient der Walze zur Unterlage, und bildet die Werkstatt der Verkleinerungsarbeit.

§. 359.

Die zum Pulverisiren bestimmte Kreide muß vorher getrocknet werden, denn sie kommt mit ziemlich viel Feuchtigkeit beladen in den Handel. Man schlägt sie zu diesem Behuf in Cubizoll große Stücke, befreit sie von den eingemengten Feuersteinen und trocknet sie im Sommer auf lustigen Boden, im Winter auf einer Darre in der Brennerei, oder in einer geheizten Stube.

So vorbereitet wird sie partienweise auf den Tisch geschüttet, und daselbst gleichmäßig zu einer 1 Zoll starken Lage ausgebreitet. Ein Arbeiter stellt sich nun an das kurze Ende des Tisches, faßt die Walze an den Griffen, und bewegt sie auf dem Tische vor- und rückwärts, so lange, bis die Kreide eine zusammenhängende Kruste zu bilden scheint. Nunmehr lockert er die Kreide mit einem eisernen Handrechen auf, wodurch die noch unzerquetschten Stücke eine andere Lage bekommen und beginnt die Arbeit mit der Walze von neuem. Findet sich nach wiederholtem Auflockern alles zermahlt, so sondert er auf einem Siebe das Feine vom Gröbern ab und unterwirft das letztere mit

einer frischen Partie zerklopfter Kreide dem Druck der Walze von neuem.

## §. 360.

Will man nicht alle Kreide auf vorbeschriebene Weise pulverisiren, so kann man auch ein Handreibisen von starkem Schwarzblech zu Hülfe nehmen, und die Kreide darauf reiben lassen. Dazu eignen sich aber nur die größern Stücke Kreide, solche, die bequem mit der Hand gefaßt werden können.

Die zerriebene Kreide muß dann ebenfalls durch ein Sieb geworfen werden, um die abgebröckelten Stückchen von der Feinkreide sondern zu können. Letztere werden entweder in einem Mörser zu Pulver gestoßen, oder, was zweckmäßiger ist, auf dem Walztische pulverisirt.

## §. 361.

Der oben beschriebene Mergel bedarf keiner dieser mechanischen Zerkleinerungsarbeiten. Er zerfällt bei dem leisesten Druck zu einem feinen Pulver. Man hat daher nur nöthig, ihn zur Absonderung der ihm beigemengten Steine und eisenhaltigen Knoten, durch ein Sieb zu werfen. Gewöhnlich läßt er zu dem Zweck, wozu er bestimmt ist, nichts zu wünschen übrig. Sollte er jedoch mit Sandadern durchzogen sein, so kann man ihn leicht durch Schlemmen davon befreien, indem man ihn mit Wasser zusammenrührt. Der Sand fällt dabei zu Boden. Man gießt das milchige Wasser davon ab und in ein anderes Gefäß, woselbst sich der reine Mergel oder vielmehr das kohlen saure Kalkpulver absetzt, das, nachdem das Wasser entfernt worden, ausgestochen und getrocknet wird.

## §. 362.

Der kohlen saure Kalk enthält, nach Bucholz und Anderer Untersuchung, 56,5 Kalk, 43,0 Kohlen saure und 0,5 Wasser. Wir können also zu gewerblichen Zwecken annehmen, daß er zur Hälfte aus Kalk und Kohlen saure, dem Gewicht nach, besteht. Es ergibt sich daraus, daß, um ein gegebenes Quantum Schwefel saure zu binden, man das doppelte Quantum kohlen sauren Kalks bedarf. Um also die zur Erzeugung des Syrups angewendeten  $7\frac{1}{2}$  Th Schwefel

felsäure aus der Flüssigkeit zu scheiden, oder die Säure zu löschen, würden ungefähr 14  $\text{H}$  kohlensaurer Kalk hinreichen. Die große Vertheilung der Säure in dem Saft, die Klebrigkeit desselben, die Schwere des Kalks, die fremden Beimengungen desselben und ähnliche Ursachen treten jedoch als Hindernisse der Verbindung der Säure mit dem Kalk entgegen und lassen sich nur durch ein Uebermaß desselben beseitigen. Da überdies ein Zuviel an kohlensaurem Kalk ohne Schaden, dahingegegen ein Zuwenig von entschiedenem Nachtheil ist, so thut man wohl, das Löschpulver nicht zu schonen und zur Ausscheidung der Säure aus der Flüssigkeit ziemlich das dreifache Gewicht derselben an Kalk anzuwenden. Es würden also ungefähr 21  $\text{H}$  Kreide erforderlich sein, um oben erwähntes Quantum Säure von  $7\frac{1}{2}$   $\text{H}$  zu löschen.

### §. 364.

Sobald die gekochte Flüssigkeit in den Klärbottich übergezapft ist, schreitet man ohne Verzug zur Ausscheidung der Schwefelsäure. Man streuet zunächst eine Handvoll gepulverten Kalks in die Flüssigkeit, und rührt ihn damit zusammen. Es entsteht sogleich ein ziemlich heftiges Aufbrausen und Aufschäumen, das sich nach kurzer Zeit wieder legt. Nun setzt man von neuem eine Handvoll Kalk unter stetem Umrühren hinzu, und wiederholt dasselbe so oft, als der entstandene Schaum wieder in sich zusammenfällt. Im Anfang dieser Operation ist das Aufbrausen zischend und lebhaft, aber nur von kurzer Dauer. Die Schaumblasen verschwinden eben so schnell als sie entstehen. Späterhin ist es weniger hörbar, dagegen wird der Schaum dichter und formirt gleichsam eine zähe Decke von stets sich erneuernden trüben Blasen, die bei einem beschleunigten Einstreuen des Kalks, sich immer mehr heben und über den Rand des Gefäßes zu fließen drohen. In diesem Falle bleibt nichts weiter übrig, als den Schaum mit dem Rührschieit zu schlagen, um ein schnelles Plazen der Blasen zu bewirken, oder wenn das nicht hilft, einen Theil des Safts in ein anderes Gefäß zu schöpfen. Gegen Ende des Kalkzusatzes verliert sich die Schaumdecke, das Brausen läßt nach und die Flüssigkeit, die jetzt ein milchähnliches Ansehn hat, wird sichtbar und bleibt sichtbar, selbst wenn man

mit Einstreuen des Kalks fortfährt. Dies ist ein Zeichen, daß keine Wechselwirkung zwischen Kalk und Säure weiter obwaltet, und daß letztere aus dem Saftes geschieden ist.

## §. 365.

Genes Aufbrausen rührt von der mit dem Kalk verbundenen Kohlensäure her. Letztere wird durch die Schwefelsäure der Flüssigkeit aus dem Kalk getrieben und entweicht als kohlensaures Gas unter Aufbrausen und Zischen aus der Flüssigkeit. Die Schwefelsäure dagegen vereinigt sich mit dem Kalk zu schwefelsaurem Kalk oder Gyps, einem, wie erwähnt worden, im Wasser schwerlöslichen Körper, der sich nach erfolgter Ruhe zu Boden setzt. Da die Flüssigkeit ungeachtet ihrer Tropfbarkeit etwas schleimig ist, so umhüllt sie das entweichende Gas und dehnt sich auf der Oberfläche zu Blasen aus, welche bis zu einer gewissen Größe anwachsen, ehe sie zerplagen, und dem Gase zu entweichen gestatten. Daher die während des Löschens entstehende Schaumdecke. Ist aber keine freie Schwefelsäure mehr vorhanden, so hört auch die Gasentwicklung auf und es verschwindet genannte Schaumdecke. Man darf daher sicher den Schluß machen, daß die Neutralisation der Schwefelsäure beendet ist, wenn bei fortgesetztem Einstreuen von Kalkpulver kein Aufbrausen mehr erfolgt und wenn sodann der Schaum zusammenfällt. Man wird diese Bemerkung machen, wenn die oben angegebene Pfundzahl Kalk oder Kreide ziemlich verbraucht ist.

Ein Mehrzusatz des Löschpulvers ist aber, wie erwähnt, von keinem Nachtheil für den Syrup, da dasselbe wie der Gyps ein schwerlöslicher und geschmackloser Körper ist, und mit jenem zu Boden fällt, oder durch Filtration abgeschieden werden kann.

## §. 366.

In manchen Fabriken bedient man sich, statt des kohlensauren, des gebrannten Kalks, zur Ausscheidung der Schwefelsäure, entweder ausschließlich, oder zur Hälfte kohlensauren und zur Hälfte gebrannten Kalks. Im letztern Falle fängt man mit dem gebrannten Kalk an und hört mit dem kohlensauren auf. Indessen kann ich diesem



Verfahren meinen Beifall nicht schenken. Denn der käufliche gebrannte Kalk ist selten rein, sondern mit einem nicht unbedeutenden Gehalt an Thonerde verunreinigt. Diese gibt aber mit der Schwefelsäure einen sehr löslichen Körper, welcher im Syrup zurückbleibt und demselben einen fragenden Geschmack ertheilt, auch mehr und weniger trübt. Außerdem bleibt von dem gebrannten Kalk ebenfalls etwas im Saft gelöst, welcher in der letzten Periode des Eindampfens zur Syrupsdicke ähend auf den Syrup wirkt, ihn bräunt und branstig macht.

## §. 367.

Die vorher sauer schmeckende Flüssigkeit besitzt nunmehr einen süßlichen Geschmack, und muß als ein in vielem Wasser aufgelöster Schleimzucker betrachtet werden, der aber wegen seiner Wasserigkeit einen Theil des so eben entstandenen Gypses enthält. Man versetzt ihn unmittelbar nach dem Löschen mit 6 ℔ thierischer Kohle in Pulvergestalt, rührt alles gut durcheinander und überläßt das Ganze der Ruhe.

## §. 368.

Die thierische Kohle soll hier nicht entfärbend wirken, sondern nur als Klärungsmittel dienen, weshalb sie auch nur in geringer Quantität angewendet wird. Sie hält sich länger schwebend, als Gyps und Kalk, zieht aber, während ihres langsamen Hinabsinkens, die feinen Fasern und andere schwebende Unreinigkeiten an sich, und fällt mit diesen zu Boden, über dem abgelagerten Gyps einen schmutziggrauen Ueberzug bildend, während der süße Saft ein klares und durchsichtiges Ansehn gewinnt.

Zu dieser Klärung sind 12 bis 18 Stunden vollkommen genügend, und man kann daher die Flüssigkeit, die Nachmittags mit Kohle und Kalk versetzt ward, den andern Tag als geklärten Saft in den ersten Arbeitsstunden abzapfen lassen.

## §. 369.

Beim Abzapfen des Safts muß man sein Augenmerk dahin richten, daß einerseits der Bodensatz nicht aufgerührt, andererseits der klare Saft mit dem trüben nicht vermengt



wird. Um diese Absicht zu erreichen, öffnet man den Abzugshahn langsam und nur zur Hälfte und fängt den ersten Saft, welcher gewöhnlich etwas trübe ist, in einem besondern Gefäße auf. Sobald der Saft klar fließt, schiebt man einen Zuber unter den Hahn, ohne denselben während des Wechsels der Gefäße zuzudrehn, weil bei jeder Unterbrechung des Abflusses ein rückwirkender Stoß in dem Saft des Klärbottichs entsteht, und dadurch ein Aufrühren des Bodensatzes veranlaßt wird. Um daher nicht zum Verschließen des Hahns gezwungen zu werden, wartet man nicht ab bis der Zuber voll ist, sondern schöpft ihn in dem Maße leer, als er sich füllt und läßt den Saft mittelst Eimer in die Verdampfungspsanne ausgießen.

Ist jedoch ein Reservoir vorhanden, so bedarf man keinen Zuber, sondern man leitet den klaren Saft, mit Hülfe einer Rinne oder einer Röhre, in dasselbe und hebt ihn, vermöge der angebrachten Pumpe, in die Verdampfungspsanne.

### §. 370.

Wenn der Saft ziemlich bis auf den Bodensatz abgeflossen ist, wird letzterer durch die Bewegung des fließenden Strahls aufgerührt, wodurch Trübung entsteht. Man muß daher gegen das Ende des Abzapfens aufmerksam sein, um den Hahn sogleich verschließen zu können, sobald der Abfluß trübe erscheint.

### §. 371.

Der rückbleibende Bodensatz beträgt, je nachdem der Abzugshahn höher oder niedriger in dem Klärbottich angelegt ist, 4 bis 6 Eimer. Man rührt ihn mit einem Besen kräftig auf, zieht sodann den Zapfen und leitet ihn, unter fortwährendem Umrühren, in einen kleinen Zuber. Er wird von da, weil er noch warm ist, sogleich auf die gereinigten Filter gegossen. Man fängt mit Aufgießen des dicksten Bodensatzes zuerst an, und zwar breitet man ihn mit Hülfe eines hölzernen Spatels über den ganzen Flanell, damit eine schwache Decke von Gypsbrei entstehe, und das durchlassende Gewebe des Flanells bedeckt werde. Hat sich diese Decke gebildet, so fließt der Saft klar ab,

und man kann nun den übrigen Bodensatz nachgießen und die Filter damit anfüllen.

Der zuerst abtröpfelnde trübe Saft wird besonders aufgefangen, und auf die Filter zurückgegossen, der darauf folgende klare aber dem übrigen in der Pfanne zugesetzt.

## §. 372.

Wenn kein Abtröpfeln mehr stattfindet, so ist der Rückstand auf den Filtern von steifer Breiconsistenz. Er schmeckt noch stark süß. Um ihn seiner Süßigkeit zu berauben, übergießt man ihn mit heißem Wasser, ohne ihn umzurühren. Das Wasser zieht sich durch denselben hindurch und nimmt den ihm bewohnenden Saft größtentheils mit hinweg.

Man kann nach diesem Aussüßen den Rückstand, welcher nun aus einem Gemenge von Gyps, kohlensaurem Kalk, Kohle und ungelöster Kartoffelfaser besteht, als hinlänglich entsüßt betrachten, und wirft ihn, als nicht weiter nutzbar, bei Seite.

## §. 373.

Nach jeder Filtration müssen die Filter gereinigt und gewaschen werden, um sie von dem adhärenenden kleisterartigen Brei zu befreien. Man gelangt am leichtesten zum Zweck, wenn man sie aufrecht auf den Rahmen stellt und sie langsam vorwärts neigt, so daß die innere Seite mit dem Rückstand überhängt. Durch dieses Vorwärtsneigen löst sich der Brei vermöge seiner Schwere, schalenweise ab und fällt zur Erde.

Sollte diese Ablösung nur langsam und unvollkommen werden wollen, was man bei einiger Erfahrung leicht beurtheilen lernt, so kann man dieselbe dadurch befördern, daß man die Rückseite des Filters mit Wasser bespritzt. Es durchdringt den Flanell und erweicht den in das Gewebe desselben eingedrungenen und feststehenden Rückstand.

Die also von der Breimasse befreiten Filter werden alsdann in einem Gefäß mit Wasser abgospült, oder platt auf den Fußboden gelegt, und mit einem nicht zu stumpfen Besen, unter Zugießen von Wasser, gänzlich gereinigt.

## Das Eindampfen des Schleimzuckers zu Syrup.

## §. 374.

Der abgeklärte und in die Verdampfungspsanne überbrachte Saft ist, wenn er von gut ausgelüfter frischer Stärke bereitet wird, ziemlich wasserhell und klar, da hingegen der aus getrockneter Stärke gekochte gewöhnlich eine weingelbe Färbung besitzt.

Es ist nunmehr noch eine Concentrationsarbeit erforderlich, um ihn durch Eindampfen seines Wassers zu berauben und zu Syrup einzudicken.

## §. 375.

Zu dem Ende wird sogleich Feuer unter die Psanne gebracht, sobald sie angefüllt worden ist und der Saft in ein lebhaftes Versieden versetzt. Ehe er ins Kochen tritt, wirft sich ein schmutziger Schaum auf seine Oberfläche; man nimmt ihn, so oft er sich erneuert, mit einer Schaumfelle ab. Während des Eindampfens scheidet sich in dem Maße, als das Wasser verfliegt, der größte Theil des gelösten Gypses aus und verursacht eine schwache Trübung in dem sonst klaren Saft. Bei schwachem oder unterbrochenem Sieden fällt er leicht nieder, lagert sich auf dem Boden der Psanne ab und verursacht ein Branstigwerden des Syrops. Deshalb ist ein lebhaftes Sieden, bei welchem der Saft in beständiger Bewegung erhalten wird, unbedingt zu empfehlen.

## §. 376.

Wenn die Eindampfung so weit gediehen ist, daß die Syropsconsistenz eintritt, so wird die Masse zähe, dehnt sich zu Blasen aus und steigt wie Milch empor. Man mäßigt nunmehr die Hitze und selbst das Eindampfen bei gelindem Feuer fort, um den letzten Rest des Wassers zu verjagen. Dabei darf man die Psanne nicht aus dem Auge lassen, weil der Syrup, je mehr er dem Concentrationspunkte naht, bei der geringsten Wärmehöhung schnell steigt und überläuft. Gewöhnlich beachten die Arbeiter diesen Umstand nicht hinlänglich, und es geschieht nur zu häufig, daß er aus der Psanne tritt und in den Schmutz

fließt. Man muß daher streng darauf halten, daß der Syrupskocher die Pfanne, gegen das Ende des Eindampfens, beobachtet und kaltes Wasser bereit hält, um den Syrup damit zu bespritzen (zu schrecken), wenn er zu schnell sich hebt und überzufließen droht. Ein halbes Quart Wasser reicht zu, um ihn in seine Grenzen zurückzubringen.

## §. 377.

Der Stärkesyrup muß consistenter und dickflüssiger als der indische Syrup sein, wenn er guten Absatz finden soll. Er muß, aus einem Löffel gegossen, wie ein schmales Band abfließen, das sich zu einem ziemlich langen Faden verdünnt, ehe es reißt.

Um zu erfahren, ob der Syrup den genannten Grad der Verdickung erlangt hat, schöpft man gegen das Ende des Eindampfens von Zeit zu Zeit Proben in eine flache Tasse, läßt sie erkalten und prüft den erkalteten Syrup auf angegebene Art.

## §. 378.

Bei einiger Uebung kann man jedoch die Tassenprobe entbehren, der kochende Syrup selbst bietet Merkmale genug dar, woran seine Consistenz zu erkennen ist. Man darf nur einen hölzernen Löffel in den Syrup tauchen und lehtern daran abfließen lassen. Zieht er sich fadenförmig herab, so ist er noch nicht dick genug und es muß mit Kochen fortgefahren werden. Sammelt er sich dagegen gleichsam lappenförmig an dem Löffel, und fällt er sodann stückweise davon ab, so ist er hinlänglich eingedampft und zum Abzapfen fertig.

## §. 379.

Der so eben gewonnene Syrup besitzt eine weingelbe Farbe. Bisweilen wird aber der braune Syrup dem weingelben vorgezogen. Um diesen zu erhalten, setzt man das Eindampfen, ohne seine Consistenz weiter zu berücksichtigen, so lange fort, bis er hinlänglich gebräunt ist. Der Syrup erleidet dabei eine kleine Veränderung, indem er nach Verlust allen Wassers in eine schwache Verkohlung übergeht, die aber seinem Geschmack noch keinen Eintrag thut. Er wird dabei pechartig zähe und muß deshalb wieder mit so

viel Wasser versetzt werden, daß er obenbemerkte Syrupsdicke erhält.

Statt ihn durch Eindampfen zu bräunen, kann man die Färbung auch mit ein paar Quart Couleur oder mit derjenigen Tinktur, welche zum Färben des Weins, Rums, Essigs ic. gebraucht und aus gebranntem Zucker bereitet wird, bewerkstelligen.

### §. 380.

In einigen Fabriken bedient man sich in derselben Absicht des gebrannten Kalks, wovon man ein paar Hände voll in die Verdampfungspsanne wirft. Der Kalk äußert sich dabei, vermöge seiner ätzenden Natur, zerstörend auf den Syrup und bewirkt die beabsichtigte Verkohlung und Färbung, noch ehe die Syrupsdicke erreicht ist. Indessen verdient dieses Verfahren keine Nachahmung, obgleich es schneller zum Ziele führt, denn der Kalk bleibt größtentheils im Syrup gelöst und ertheilt ihm einen krakenden Beigeschmack, denselben, welchen der Syrup annimmt, wenn bei der Säureabscheidung ätzender Kalk angewendet wurde.

### §. 381.

Der eingedickte Syrup wird, nachdem das Feuer unter der Psanne ausgelöscht worden, in oben beschriebene Zuber gezapft und in denselben an einen kühlen Ort zum Abkühlen und Sedementiren gestellt, oder man gießt ihn in derselben Absicht in das Sedementirgefäß. Binnen 24 Stunden setzt sich der ausgeschiedene Gyps und was sonst an Unreinigkeiten vorhanden ist, zu Boden.

Nach dem Abkühlen gießt oder zieht man ihn von dem Bodensatz ab und bringt ihn als fertige Waare in besondere Sammelbottiche oder sogleich in die zum Versenden bestimmten Tonnen, welche aus starken Stäben und mit vollen Bändern versehen, angefertigt sein müssen.

### §. 382.

Der also bereitete Stärkesyrup ist klar und von goldgelber Farbe, dickflüssiger als indischer Syrup und von angenehmem, schleimig-süßem Geschmack. Weder Lackmuspapier wird von ihm geröthet, noch Curcumepapier gebräunt. Er läßt sich ein und mehrere Jahre bei kühler Temperatur

aufbewahren, ohne in Gährung überzugehn oder trübe und körnig zu werden. Als eine besondere Nebeneigenschaft mag noch bemerkt werden, daß er, wegen seiner schleimigen Natur, bei katarthalischem Husten von besonders heilsamer Wirkung ist, wenn man von Zeit zu Zeit einen Theelöffel voll davon nimmt.

## §. 383.

Der Bodensatz des Syrops lagert sich nicht so fest zusammen, daß er eine besondere Schicht unter dem Syrup bildete; er besteht im Gegentheil aus einem lockern Gemenge von Syrup und den niedergefallenen erdigen Theilen und Unreinigkeiten, welche sich während des Eindampfens aus dem Saft ausscheiden.

Er wird mit heißem Wasser übergossen, aufgerührt und mit dem Spülwasser der Pfanne zum Abklären in einen Zuber gethan. Bei einiger Ruhe fallen die erdigen Theile bald zu Boden; man gießt den dünnen Syrup davon ab und setzt ihn dem einzudampfenden Saft beim nächsten Sieden zu.

## Vierter Artikel.

Von dem fehlerhaft bereiteten und angesäuerten Syrup.

## §. 384.

Wenn man nach vorbeschriebenem Verfahren den Stärkesyrup bereitet, so wird man sich stets eines untadelhaften Syrops zu erfreuen haben. Es kann indessen doch der Fall eintreten, daß durch die Unkenntniß oder Unachtsamkeit des Syrupkochers ein Syrup von fremdartiger Beschaffenheit zum Vorschein kommt, der für sich mehr oder weniger schwierig im Handel Absatz findet. Unter diese Rubrik gehört:

- 1) der krystallisirbare Syrup,
- 2) der trübe Syrup,
- 3) der Syrup mit Kleistergeruch und Geschmack,
- 4) der branstige Syrup.

## §. 385.

Die Art und Weise, wie diese fehlerhaften Syrupe

entstehn, ist bereits in der Beschreibung der Syrupfabrikation speciell angeführt worden; eben so deutlich sind daselbst die Merkmale angegeben, an welchen sich der falsche Gang der Arbeit erkennen läßt. Es muß daher die Production eines solchen Syrup als ein seltenes Vorkommen angesehen werden, das nur dazu dient, die Aufmerksamkeit auf das Syrupfabrikations-Geschäft stets rege zu erhalten.

Alle diese Syrupe lassen sich durch kein Mittel, in gewerblicher Beziehung, zu einer tadellosen Waare umändern. Es bleibt nichts weiter übrig, als sie in geringen Quantitäten dem fehlerfreien Syrup zuzusetzen.

### §. 386.

Der Krystallisirte Syrup besitzt anfangs alle Eigenschaften eines untadelhaften Syrup und zeichnet sich durch eine stärkere Süßigkeit vor letzterm aus. Nach 8 bis 14 Tagen, bisweilen auch darüber, wird er trübe und körnig, und es scheidet sich bei längerer Ruhe ein weicher, grobkörniger Traubenzucker aus. Siedet man ihn von neuem auf, so bleibt er einige Zeit länger klar, aber die Krystallisationstendenz ist deshalb nicht zerstört; er körnt demungeachtet wieder, selbst wenn er bis zur Verkohlung eingedampft wurde.

### §. 387.

Um diesen Syrup am Krystallisiren zu verhindern, muß er in geringen Quantitäten mit nicht krystallisirtem verbunden werden, der gleichsam jedes einzelne Theilchen desselben umhüllt und eins von dem andern isolirt hält. Da nach der Dauer des Kochens die Neigung zur Krystallisation bei dem einen mehr wie bei dem andern sich ausspricht, so folgt schon von selbst, daß die Zumischung zu dem fehlerfreien Syrup auch nach verschiedenen Verhältnissen geschehn könne. Jedoch ist eine genaue Erforschung dieser Verhältnisse nicht nöthig, man setzt lieber weniger von dem krystallisirbaren zu, als wohl bei schärferer Untersuchung erforderlich wäre, um seiner Sache um so gewisser zu sein. Die Erfahrung hat gelehrt, daß man, ohne Besorgniß vor neuer Krystallisation, den zehnten Theil krystallisirbaren Syrup zum fehlerfreien setzen kann.



## §. 388.

Die Mischung geschieht in der Pfanne unter Aufkochen. Zu dem Behuf bringt man beide Sorten in dem bemerkten Verhältnisse in die Pfanne, erhitzt sie bis zum Sieden und läßt das Gemenge  $\frac{1}{4}$  Stunde unter fleißigem Umrühren kochen, eine Zeit, die hinreicht, um ein inniges Durchdringen beider Syrupsorten zu bewerkstelligen. Des Eindampfens bedarf es dabei nicht, weil beide schon die erforderliche Syrupconsistenz besaßen, im Gegentheil muß man öfter wieder so viel Wasser zusetzen, als durch ein zu lebhaftes Aufkochen verflüchtigt wurde.

Geschieht die Vermischung aber während der Syrupbereitung, so setzt man den krystallisirten Syrup dem Neusüde in der letzten Periode der Concentration zu.

## §. 389.

Behutsamer muß mit der Zumischung des trüben Syrupes verfahren werden. Denn da derselbe durch Vermischung nichts von seiner trüben Beschaffenheit verliert, so sticht solcher stets hervor, und man darf deshalb nur so viel davon verwenden, als ohne merkliche Trübung des Gemisches geschehn kann. Ein Verhältniß der Mischung anzugeben, ist überflüssig, indem eine kleine vorläufige Probemischung hinlänglich belehrt, wie weit man damit gehn kann. Ich habe gefunden, daß krystallisirbarer Syrup mit trübem versetzt, eine gegenseitige Verbesserung bewirkt, indem ersterer von seiner Neigung zu krystallisiren einbüßt und letzterer sich mehr klärt. Es ist daher rathlich, beide Sorten zugleich zu fehlerfreiem Syrup zu setzen und damit aufzukochen.

## §. 390.

Der Syrup mit Kleistergeruch und Kleistergeschmack ist nicht so unbeliebt im Handel, wie beide vorerwähnte Sorten. Ja man versetzt sogar in einigen Fabriken den Syrup während des Eindampfens absichtlich mit etwas Stärke, um ihm mehr Zähigkeit zu geben und ihn am Krystallisiren zu verhindern. Daß ein solcher mit Kleister verunreinigter Syrup nicht von der besten Qualität sein kann, ist wohl vorauszusetzen und solche Fabriken haben es sich selbst beizumessen, wenn ihre Waare geringer



bezahlt oder zurückgewiesen wird, sobald bessere in hinreichender Menge auf dem Plage ist.

Räthlich bleibt es daher immer, wenn man ausnahmsweise einen solchen Syrup besitzt, ihn zum 4ten Theil mit fehlerfreiem Syrup zu versehen, und tüchtig damit umzurühren. Ein Aufkochen ist dabei nicht nothwendig, man kann diese Vermischung kalt bereiten.

### §. 391.

Branstig wird der Syrup nur alsdann werden, wenn die Schwefelsäure nicht vollkommen ausgeschieden worden ist.

Der ungebundene Rest derselben greift gegen das Ende des Concentrationsgeschäfts den Syrup zerstörend an, und verkocht ihn bis zu einem gewissen Grade. Ein solcher Syrup ist braun an Farbe, hat einen beißend bittern Geschmack, und bringt leicht die Milch zum Gerinnen.

Da die Entstehung desselben leicht zu vermeiden ist, so kann es nur zu den seltenen Fällen gehören, wenn er producirt wird. Um ihn zum Verkauf brauchbar zu machen, verdünnt man ihn mit heißem Wasser, stumpft sodann die freie Schwefelsäure mit Kreide ab und setzt ihn in schicklichen Verhältnissen dem fehlerfreien Syrup beim Eindampfen zu.

### §. 392.

Dem Stärkesyrup wohnt mehr wie jedem andern Syrup die Neigung bei, in warmer Temperatur von selbst in geistige Gährung überzugehn, besonders wenn zu seiner Bereitung unreines mit vegetabilischen Stoffen versehenes Wasser angewendet und derselbe dabei nicht stark genug eingedickt wurde. Desters bemerkt man daher im Sommer, daß ein oder die andere Tonne zu treiben anfängt und schlägt man den Spund auf, so dringt der Syrup schäumend hervor. Ein solcher Syrup hat einen stechend säuerlichen Geschmack und bedeckt sich von neuem mit Schaum, so oft man die bereits vorhandene Schaumdecke hinwegnimmt. Diese Erscheinung rührt von der durch die Gährung erzeugte Kohlensäure her. Nur ein geringer Theil davon kann entweichen, die meiste bleibt in unzählig kleinen Bläschen von der zähen Masse umschlossen, und ver-

ursacht den erwähnten säuerlichen Geschmack, der noch durch eine Spur Apfelsäure geschärft wird, welche sich bei jeder geistigen Gährung bildet.

## §. 393.

Um einen solchen angesäuerten Syrup wieder schmackhaft zu machen, bringt man ihn in die Pfanne, versetzt ihn nach Umständen mit  $\frac{1}{8}$  bis  $\frac{1}{4}$  ℔ kohlenfauren Natron, pro Centner Syrup, und kocht ihn ungefähr 1 Stunde lang mit Behutsamkeit. Die Kohlensäure wird dadurch verjagt und die weniger flüchtige Apfelsäure, auch wohl Essigsäure, durch das zugesetzte Natron gebunden.

Man zieht dabei den Geschmack zu Rathe, um zu beurtheilen, ob man lange genug gekocht oder hinlänglich Natron zugesetzt hat. In der Regel ist 1 Stunde Zeit genügend, um den Syrup von Kohlensäure zu befreien.

## §. 394.

Beim Aufkochen selbst muß man mit der größten Vorsicht verfahren, damit kein Austreten des Syrups veranlaßt werde. Denn er schäumt in dem Maße als er sich erwärmt, stark auf und stellt in der ersten Zeit des Aufkochens bis auf den Boden der Pfanne eine zähe, blasige Masse dar, die sich fast bis ums Doppelte ihres frühern Umfangs vermehrt. Dieses Aufschäumen ist eine Folge der durch die Wärme ausgedehnten, und nunmehr entweichenden Kohlensäure, zu welcher sich noch die aus dem Natron geschiedene zugesellt. Späterhin legt sich der starke Schaum und der Syrup siedet ruhiger. Man prüft ihn nun auf den Geschmack durch Lackmuspapier, oder mit der Zunge. Findet man ihn hinlänglich entsäuert, so wird er abgezapft, und nach gehöriger Abkühlung wieder auf die Tonnen zum Verkauf gefüllt.

Vergleichung der Dampfkochanstalt mit der Kesselkochanstalt.

## §. 395.

Wie bereits erwähnt worden, gebrauchte man anfänglich den Lampadius'schen Dampfapparat zum Kochen des

Stärkesyrups, weil man die Anwendung eines metallenen Gefäßes dazu insofern für bedenklich hielt, als die Schwefelsäure auflösend auf das Metall wirken und dem Syrup schädliche Eigenschaften ertheilen möchte.

Seitdem man sich aber überzeugt hat, daß diese Besorgniß ungegründet ist, fällt auch der Grund für die ausschließliche Beibehaltung genannten Apparates hinweg, und es können nur die einzelnen Vorzüge entscheiden, ob man sich für die eine oder die andere Kochanstalt bestimmt.

### §. 396.

Die Dampfkochanstalt ist ein Zusammengesetztes und verursacht nicht unbeträchtliche Ausgaben bei ihrer Anlage; sie bedarf aus demselben Grunde mehr Raum und läßt sich nicht in jedem Local anbringen. Zu der Kesselkochanstalt bedarf man nur eines kupfernen Kessels, der überall, auch in einem engen Local leicht anzubringen ist; die ganze Ausgabe erstreckt sich nicht weit über die Kosten des Kessels. Vergleicht man die Anwendungsart beider Kochanstalten, so bleibt man eben so wenig lange in Ungewißheit über den Vorzug der einen vor der andern. Bei der Dampfkocherei muß zuvörderst der Dampfkessel bis zur Siedhize geheizt werden, ehe man daran denken kann, das Wasser im Kochgefäße zu erhitzen; es verfließt eine geraume Zeit, ehe die Dampfbildung eintritt. Bei der Kesselkocherei wird das Feuer unmittelbar unter den Kessel gebracht und das Wasser darin geräth beinahe eben so schnell ins Kochen wie im Dampfkessel. Während man bereits die Stärke zum Verkochen in den Kessel eintragen kann, steht das Wasser im hölzernen Kochfasse noch auf einer niedrigen Stufe der Temperatur. Es leuchtet zugleich ein, daß die Dampfkocherei mehr Feuermaterial erfordert, als der Kessel, wenn die Fabrikation nicht stetig fortgesetzt wird. Denn es muß nicht allein das Wasser im Dampfkessel, sondern auch das im Kochfasse bis zum Sieden erhitzt werden, ehe die Verarbeitung der Stärke geschehen kann. Da nun das Kochfaß von demselben Rauminhalt wie der Kessel ist, wenn gleiche Quanta Stärke abgekocht werden sollen, so bedarf man an Brennmaterial gerade um so viel mehr, als zum Erhitzen des Dampfkessels bis zur Dampfbildung erforderlich ist.

## §. 397.

Ein anderer Uebelstand bei der Dampfkocherei ist das unleidliche Poltern und Lärmen der Dämpfe, ehe das Wasser des Kochfasses zum Sieden gelangt, sowie die Vermehrung der Flüssigkeit im Verlauf des Kochens, wenn die Dampfwickelung nicht stets lebhaft unterhalten wird, oder wenn in kalten Wintertagen das Dampfleitungsrohr oder das Kochfaß nicht genug gegen Abkühlung geschützt ist. Diese Vermehrung ist bisweilen so bedeutend, daß das Kochfaß bis zum Ueberfließen voll wird und ein Theil der Flüssigkeit herausgeschöpft werden muß, um die Arbeit fortsetzen zu können. Alles dieses hat man bei der Kesselkocherei nicht zu fürchten, vielmehr hat man es in seiner Gewalt, durch Einkochen oder Zugießen von Wasser die kochende Masse in jeder beliebigen Höhe zu erhalten.

## §. 398.

Aus dieser Zusammenstellung der Eigenthümlichkeiten dieser beiden Anstalten ergibt sich deutlich, daß die Kesselkochanstalt durch Wohlfeilheit, einfache Structur, Holz- und Zeitersparniß sich vortheilhaft vor der Dampfkochanstalt auszeichnet, und es könnte die letztere der erstern nur in dem Falle vorgezogen werden, wenn sie ein besseres Product erzeugte. Dem ist aber nicht also. Im Gegentheile geräth man bei der Dampfkocherei leichter in Gefahr, einen Syrup mit Kleistergeschmack zu produciren, weil die Stärke leichter an dem hölzernen Boden hängen bleibt wie an dem metallenen, und dadurch später von der Säure angegriffen wird, wenn man nicht bei Zeiten durch Aufrühren vorbeugt.

## §. 399.

Eben so wenig darf man glauben, daß durch die Dampfkocherei das Product farbenloser ausfalle, als im Kessel. Man sucht die Ursach der Färbung in einer Verkohlung, welche die kochende Flüssigkeit an dem Rande des Kessels erleiden soll und meint, daß diese Färbung an den Wänden eines hölzernen Kochfasses nicht geschehen könne, weil daselbst die zum Verkohlen erforderliche hohe Temperatur mangle. Sene Färbung rührt aber weniger von dem erhitzten Metalle her, vielmehr hat sie ihren Ursprung,

vorausgesetzt, daß man reingewaschene und gut ausgefüßte Stärke verarbeitet, in der Einwirkung der Säure auf die Stärke, welche eine eigenthümliche Zerstörung erleidet, wenn durch Verdunstung das Verhältniß des Wassers bis zu einem gewissen Minimum herabgesunken ist, wie in der Beschreibung der Fabrikation des Stärkezuckers ausführlicher erörtert werden wird.

### Ertragsberechnung.

#### §. 400.

In dieser Berechnung betrachte ich die Bereitung des Syrups als einen Zweig der landwirthschaftlichen Betriebsamkeit, welche ihr vorzügliches Augenmerk auf Futtererzeugung richtet. Die Fabrikation beginnt von der Zeit an, da die Grünfütterung aufhört, also mit der Mitte Octobers, und dauert bis Ende Mai, wo das Vieh wieder ausgetrieben oder mit Grünfütter genährt wird. Im Verlauf dieser Zeit werden also, wenn werktäglich 3 Entr. Stärke verkocht werden, recht bequem 200 Wispel Kartoffeln zu Syrup verarbeitet werden können.

#### §. 401.

Ich habe in der Beschreibung der Syrupbereitung angenommen, daß man aus 26 Scheffel Kartoffeln 3 Entr. Stärke fabrikmäßig gewinnt, eine Annahme, die mit der Erfahrung keineswegs im Widerspruch steht. Dabei ist aber vorausgesetzt, daß die Maschine zum Reiben mit Sorgfalt und zweckgemäß construirt sei und keine Nachlässigkeit in der Reihenfolge der Arbeiten vorkomme, auch daß die Kartoffeln von guter Beschaffenheit und ohne Keime seien. Indessen will ich, vorkommende Mängel im Betriebe berücksichtigend, 28 Scheffel Kartoffeln als das Quantum annehmen, woraus 3 Entr. trockne Stärke fabricirt werden. 200 Wispel Kartoffeln geben daher 514 Entr. Stärke.

#### §. 402.

Die Stärke erleidet durch den Zuckerbildungsproceß kaum eine Spur von Abänderung in dem quantitativen Verhältniß ihrer Bestandtheile und man darf daher erwar-

ten, daß man aus einem gegebenen Gewicht Stärke ein gleiches Gewicht Syrup von dicker Consistenz erhalte. Die Erfahrung bestätigt diese Annahme, und nur, wenn eine unreine, an Fasern reiche Stärke verkocht wird, fällt das Gewicht des Syrups geringer aus; denn die Fasern werden nicht mit zersezt und bleiben auf dem Filter liegen.

Bei Anwendung einer reinen Stärke, die auf oben angegebene Weise bereitet worden, ist das Gewicht des Syrups mit der verwendeten Stärke gleich, und man kann als Erfahrungssatz aufstellen, daß 1 Entr. Stärke 1 Entr. Syrup liefert.

## Ausgabe.

	Thlr.	sgr	pf.
200 Wspl. Kartoffeln zu reiben à Wspl. 20 sgr.	133	10	—
Aus dem geriebenen Brei die Stärke zu waschen und zu wässern à Wspl. 8 sgr. . . .	53	10	—
1285 ℥ oder $11\frac{3}{4}$ Entr. Schwefelsäure, um 514 Entr. Stärke in Süßigkeit zu verwandeln, à Entr. $6\frac{1}{2}$ Thlr. . . . .	76	11	3
34 Entr. Kreide, um genanntes Quantum Säure aus dem Syrupsaft zu scheiden, à Entr. 25 sgr. . . . .	28	10	—
9 Entr. animalische Kohle zum Klären des Syrupsaftes, à Entr. $2\frac{1}{2}$ Thlr. . . . .	22	15	—
80 Klafter Holz zum Verkochen der Stärke und Eindampfen des Saftes, à 3 Thlr. .	240	—	—
Zur Verarbeitung von 514 Entr. Stärke zu Syrup sind 172 Tage erforderlich und es wird die Arbeit von einem kräftigen Manne und einem Jungen verrichtet. Ersterer erhält pro Tag 8 sgr., letzterer 5 sgr. Es wird also verausgabt für			
Arbeitslohn 172 Tage,			
à Tag 8 sgr. 53 Thlr. 10 sgr.)	82	—	—
desgl. auf so lange, = 5 — 28 — 20 —			

Ausgabe = Summa | 653 | 26 | 3

Unbestimmte und zufällige Ausgaben, als Beleuchtung, Reparaturen zc. bringe ich nicht mit in Ansaß, um die Berechnung nicht schwankend zu machen. Sie sind jedenfalls

nicht von Bedeutung und im Vergleich mit denen einer Brennerei gering.

## Einnahme.

	Thlr.	Sgr.	Pf.
Für 514 Entr. Syrup à Entr. 5 Thlr. . .	2570	—	—

## Bilanz.

Einnahme	2570	—	Sgr.	—	Pf.
----------	------	---	------	---	-----

Ausgabe	653	=	26	=	3	=
---------	-----	---	----	---	---	---

bleibt Ueberschuß	1916	Thlr.	3	Sgr.	9	Pf.
-------------------	------	-------	---	------	---	-----

## §. 403.

Um für die aufgestellte Berechnung einen Vergleichungspunkt zu haben, will ich die Verarbeitung derselben Wispelzahl Kartoffeln zu Branntwein berechnen. Ich lege der Berechnung eine Brennerei zum Grunde, die mit der Syrupskocherei von gleicher Productionsfähigkeit ist und also täglich 28 Schffl. Kartoffeln verschwelt. Dazu gehört ein Dämpfßaß von 14 Schffl. Kartoffeln Inhalt, das täglich zwei Mal gefüllt wird, und Maischtiemen, welche die Maische von 14 Schffl. Kartoffeln aufzunehmen vermögen. Dabei nehme ich an, daß zu 1 Faß Branntwein von verkäuflicher Stärke, oder zu 200 Quart von 54° Tralles 32 Scheffel Kartoffeln erforderlich sind, oder daß 1 Scheffel Kartoffeln 340 pSt. Alkohol liefert. Diese Annahme stimmt freilich nicht mit der großen Ausbeute von 400 pSt. und darüber überein, welche mehrere Brennereien aus 1 Schffl. Kartoffeln zu ziehen im Stande sind. Indessen verstehe ich unter einem Scheffel auch wirklich nur einen Scheffel und gestatte nicht, daß wenn das Dämpfßaß zugleich als Maßgefäß dient, der Brenner die Kartoffeln in demselben zusammenstampft, oder den durchlöcherten Boden niederlegt, um Raum für eine größere Scheffelzahl zu gewinnen.

## §. 404.

Der Holzverbrauch ist in der Brennerei offenbar größer als in der Syrupskocherei. Mit derselben Menge Holz, womit ein Dämpfßaß voll Kartoffeln gahr gedämpft wird, läßt sich ziemlich die Umbildung der Stärke in Süßigkeit bewirken, und mit  $\frac{4}{5}$  des zum Abtreiben des Branntweins nöthigen Brennmaterials wird der Syrup zur gehörigen Stärkesyrup.

Consistenz eingedampft. Die Rechnung fällt daher nicht zum Schaden der Brennerei aus, wenn für dieselbe 20 pCt. Brennmaterial mehr in Ansatz gebracht wird.

## §. 405.

An Arbeiter sind zwei Brenner erforderlich, von denen der eine monatlich 5 Thlr., der andere 3 Thlr. und Essen und Trinken erhält.

Die Beköstigung beider beträgt, da sie alltäglich Fleisch erhalten, monatlich 10 Thlr. Außerdem ist noch ein Tageslöhner zum Mahlen der gedämpften Kartoffeln und zum Vollfüllen des Dampffasses nöthig. Da jedoch diese Hülfsarbeit in  $\frac{1}{2}$  Tage zu verrichten ist, so kommt derselbe nur mit 4 sgr. täglich in Anschlag.

## Ausgabe.

	Thlr.	Sgr.	Pf.
Maischsteuer pro 200 Wispel Kartoffeln à Wöpl. 5 Thlr. . . . .	1000	—	—
100 Klafter Klobenholz à Klstr. 3 Thlr. . . . .	300	—	—
Beköstigung zweier Brenner auf $6\frac{1}{2}$ Monat à 10 Thlr. . . . .	65	—	—
Denselben Lohn auf diese Zeit . . . . .	52	—	—
1 Handarbeiter auf eben so lange Zeit à Monat 4 Thlr. . . . .	26	—	—

Ausgabe = Summa

1443

## Einnahme.

1,632000 pCt. Alkohol oder 151 Faß Branntwein zu 54° Tralles Stärke à 22 Thlr. . . . .	3322	—	—
--	------	---	---

Einnahme = Summa

3322

## Bilanz.

Einnahme	3322	Thlr.	—	Sgr.	—	Pf.
Ausgabe	1443	"	—	"	—	"
<b>bleibt Ueberschuß</b>	<b>1879</b>	"	—	"	—	"

## §. 406.

Die Zusammenstellung dieser beiden Ertragsberechnun-



gen führt zu der Ueberzeugung, daß wenn das Faß Branntwein 22 Thlr. und der Centner Syrup 5 Thlr. gilt, es gleich ist, ob man die Kartoffeln zu Branntwein oder Syrup verarbeitet. Bei höhern Branntweinpreisen neigt sich der Vortheil auf die Seite der Brennerei, denn schwerlich dürfte bei dem niedrigen Preise des Indischen Syrups, der Stärkesyrup im Ganzen höher als zu 5 Thlr. pro Centner verkauft werden. Sinkt aber der Branntweinpreis zu 20 Thlr. und darunter herab, so ist, in pecuniärer Hinsicht die Verarbeitung der Kartoffeln zu Syrup entschieden vorzuziehen, denn selbst in dem Falle, daß der Syrup bis zu 4 Thlr. pro Centner im Preise herabginge, was nur als Ausnahme gelten kann, würde die Rechnungsbilanz für die Fabrikation des Syrups entscheiden.

## §. 407.

Es bleibt mir noch übrig, einige Worte über den Futterwerth des ausgewaschenen Kartoffelbreies zu sagen.

Derselbe hat größtentheils seinen Stärkegehalt oder ziemlich die Hälfte seiner festen Bestandtheile verloren, und zwar gerade denjenigen Bestandtheil, dem man die größte nährende Kraft beimist. Man sollte daher meinen, daß die Kartoffeln durch den Verlust ihres Stärkegehalts mehr als die Hälfte an Futterwerth verlieren müßten, und doch haben Mastungen satksam bewiesen, daß der ausgewaschene Kartoffelbrei noch  $\frac{2}{3}$  des Kartoffelwerths besitzt, oder daß der Brei von 1 Wispel Kartoffeln noch 16 Scheffel rohen Kartoffeln an nändender Eigenschaft gleich kommt. Auffallend kann diese Beobachtung nicht sein, wenn man bedenkt, daß nicht alles verdauet und assimilirt wird, was in den Magen gelangt, und daß feste Nahrungsmittel nicht sowohl durch ihren Gehalt an nährenden Theilen, als vielmehr durch die Art, wie sie vorbereitend aufgeschlossen werden, nähren. Ueberhaupt ist Maß und Gewicht ein sehr unvollkommenes Abschätzungsmittel, wenn es sich um den relativen Werth der Nahrungsmittel handelt. Ein Vegetabil äußert darum noch nicht eine doppelt nändende Kraft, wenn es noch einmal soviel Stärke oder Kleber besitzt als ein anderes; es ist nur alsdann erst ein Nahrungsmittel, wenn es die dem animalischen Chemismus zuträg-

liche Zersetzungsfähigkeit entweder an sich schon besitzt, oder wenn sie ihm durch geeignete Präparation gegeben wird.

Es wäre eine Aufgabe für Naturforscher sowohl, als für denkende Oekonomen insbesondere, diejenige vorbereitende mechanische und chemische Behandlung der Nahrungsmittel ausfindig zu machen, welche den Verdauungsorganen der verschiedenen Thierragen am angemessensten ist. Gewiß würden wir nicht selten mit der Hälfte der Nahrungsmittel so viel bewirken, wie gegenwärtig mit dem Ganzen.

### Von der Anlage einer Stärke- und Syrupfabrik.

#### §. 408.

Die Arbeiten der Stärke- und Syrupfabrikation fallen größtentheils in die Wintermonate, weshalb die Anlage dieser rauhen Jahreszeit angemessen sein muß. Man kann nur dann von den Arbeitern in der Stärkefabrik verlangen, daß sie unverdrossen und gewissenhaft ihre Pflicht erfüllen, wenn sie gegen die Winterkälte geschützt und von temperirter Luft umgeben sind. Auch darf das Wasser, selbst bei der strengsten Kälte, nicht einfrieren, sondern muß eine der Handwäsche angemessene Temperatur besitzen.

#### §. 409.

Allen diesen Forderungen genügt man, wenn die Locale der Stärke- und Syrupfabrik mit einander verbunden werden und einen gemeinschaftlichen Raum haben. Die Wärme der Feueranlage sowohl, als die während des Kochens und Verdampfens entstehenden Dämpfe theilen sich beiden Localen mit und verbreiten eine gegen den Frost schützende Temperatur. Aus demselben Grunde ist die Wasserpumpe innerhalb und zwar in der Grenzscheide beider Locale aufgestellt, so daß nach Erfordern das Wasser mit gleicher Leichtigkeit in die Stärkefabrik und Syrupfabrik geleitet werden kann.

#### §. 410.

Es ist nicht gleichgültig, wo die zu verreibenden Kartoffeln aufbewahrt werden. Liegen sie fern von der Reibe-

anstalt, so ist bei strenger Kälte nicht zu verhüten, daß sie gefroren in die Fabrik gelangen. Die gefrorenen Kartoffeln lassen sich aber weder im gefrorenen noch aufgethaueten Zustande verreiben. Im erstern Falle widerstehn sie den Zähnen der Maschine wegen ihrer Härte, im zweiten pressen sie sich wegen ihrer Zähigkeit in dem Reibungswinkel zusammen und fallen stückweise durch. Deshalb ist ein Keller unter dem Local der Stärkefabrik von wesentlichem Nutzen. Er braucht nicht ganz in die Erde versenkt zu sein, sondern ist ein paar Fuß höher als die Sohle des Gebäudes. Dadurch kommt die Reibe- und Waschanstalt um so höher zu liegen, und es wird das Local der Stärkefabrik um so mehr erwärmt. Der Keller hat zwei Thüren, die eine innerhalb des Gebäudes zum Herausholen der Kartoffeln, die andere außerhalb zum Anfüllen mit Kartoffeln. Was die Größe dieses Kellers anbetrifft, so genügt es, wenn er den Bedarf von 1 bis 2 Monat aufzunehmen vermag. Man füllt ihn von neuem aus den Feldmieten, sobald gelinde Bitterung eintritt, die selbst in den strengsten Wintern selten über 6 bis 8 Wochen auszubleiben pflegt.

#### §. 411.

Ein Hauptforderniß in beiden Fabrikanlagen ist das Wasser. Es darf zu keiner Zeit fehlen und muß mit Bequemlichkeit nach allen Richtungen geleitet werden können. Zu diesem Endzweck bringt man eine Hauptrinne nach der Länge des Locals an, und zwar in einer solchen Höhe, daß die Arbeiter in ihren Verrichtungen nicht behindert werden und führt von da das Wasser in beweglichen Rinnen nach den Punkten hin, wo es verlangt wird.

#### §. 412.

Wegen des entschiedenen Vorzugs, den die Kesselkocherei vor der Dampfkochelei besitzt, habe ich in der Zeichnung die letztere ganz unberücksichtigt gelassen und überhaupt die einfachste und wohlfeilste Anlage gewählt, die man, ohne den Gang der Arbeit zu erschweren oder der Production zu nahe zu treten, nur wählen kann. Es leidet aber keinen Zweifel, daß durch zweckmäßige Zwischenanlagen, wie z. B. durch einen Vordämpfer, der durch den abgehenden heißen Rauch erwärmt wird, oder durch Localvorthelle,

z. B. durch Benutzung eines fließenden Wassers zum Umtrieb der Reibemaschine, und ähnliche Mittel, an Arbeitslohn erspart oder eine größere Production mit denselben Betriebskräften bewirkt werden kann. Die Aufforderungen zu dergleichen Verbesserungen entwickeln sich indessen aus der Kenntniß der Fabrikation von selbst, und es wird ein jeder Unternehmer, mit Berücksichtigung der ihm zu Gebote stehenden Mittel, am besten beurtheilen können, wo eine Vermehrung der Anlage-Kosten für ihn von wesentlichem Nutzen sein kann.

## §. 413.

Die große Masse von Dämpfen, die sich während des Kochens und Verdampfens entbindet, greift das Gebäude, vorzüglich die Decke des Arbeitsraums an. Deshalb muß die Decke beider Arbeitsräume gut bewahrt und mit einem starken Gipsanwurf versehen sein, wenn man die Kosten der Wölbung nicht anwenden will. Außerdem werden über dem Kessel sowohl als über der Pfanne Dampfableitungsröhren angebracht, welche den circulirenden Dämpfen einen Abzug nach aufwärts gewähren. Es gelten, in Hinsicht deren Weite, dieselben Regeln, welche man bei Anlegung der Rauchfänge befolgen sollte, nämlich: man gebe ihnen nur so viel Weite, daß die Dämpfe abziehen können, ohne sich in der Röhre selbst abzukühlen.

## §. 414.

Nach den hier entwickelten Ansichten ist die Zeichnung zur Anlage einer Stärke- und Syrupfabrik Fig. 34., 35. und 36. entworfen, deren einzelne Theile folgende sind:

- AA Das Local der Stärkefabrik.
- aa der Waschkübel zum Reinigen der Kartoffeln.
- bbb zwei Reibemaschinen.
- ccc Gefäße zur Aufnahme des zu verwaschenden Kartoffelbreies.
- ddd Bottiche für die erste Wäsche der Stärke.
- eee Bottiche für die zweite Wäsche der Stärke.
- fff Vorrathsbottiche für die gewaschene Stärke.
- gg Treppe, um aus einem Fabriklocal in das andere zu gelangen.
- hh Kellerthüren.

ii Brunnen.

kk Hauptgerinne.

l Kartoffelkeller.

**BB** Das Local der Stärkesyrupfabrik.

aa Feuerraum und Kamin.

b Kessel zum Verkochen der Stärke.

cc Verdampfungspfanne.

d Gefäß zum Anrühren der Stärke mit Wasser.

ee Filtriranstalt.

ff Sedimentirbottich.

g Bottich zum Aussüßen des Rückstandes auf den Filtern.

hh Zuber zum Auffangen des filtrirten Saftes.

i Eingang in die Kochelei.

k Dampfleitungsröhre.

**C** Das Magazin für Materialien und fertige Waare.

a Kühl- und Klärbottich des fertigen Syrups.

bbb... Syrups-Lagertonnen.

### Von der Aufbewahrung der Kartoffeln.

#### §. 415.

Die Kartoffel ist, wegen ihres großen Wassergehalts, leicht dem Verderben unterworfen. In einem Raume von 10 bis 15° Wärme aufgehäuft, geht sie leicht in Fäulniß über, oder treibt Keime hervor, bei 3 bis 4° Kälte wird der ihr bewohnende Schleim in Süßigkeit verwandelt, bei höhern Frostgraden wird sie desorganisirt und bis auf ihr Lebensprincip zerstört, worauf sie bald, wie jeder todte Körper, fault; in warmer trocknender Luft flach ausgebreitet, wird sie welk und schrumpft zusammen.

#### §. 416.

Man sieht, daß jene Veränderungen hauptsächlich durch die Extreme der Temperatur, welchen die Kartoffeln ausgesetzt sind, herbeigeführt werden; daß die Stubenwärme sie, in Massen zusammengehäuft, eben so leicht dem Verderben überliefert, durch gereizte Entwicklung ihres Keims, als die Frostkälte ihr tödtlich wird durch Zerstörung ihrer

Lebensorgane. Man muß daher bei der Conservation der Kartoffeln danach streben, sie in einer solchen Temperatur zu erhalten, welche dem Nullpunkte des Reaumur'schen Thermometers sich nähert, ohne ihn zu erreichen, d. h. in einer Temperatur von 2 bis 6 Grad über Null.

#### §. 417.

Auf keine Weise erreicht man diese Absicht vollkommener, als durch die Aufbewahrung der Kartoffeln im Freien, in sogenannten Mieten, Kartoffelhausen von 4 bis 10 Wispeln, die mit Stroh und Erde bedeckt werden. Seitdem die Erfahrung satzsam bewiesen hat, daß man die Kartoffeln ohne Verderbniß auf diese Art durchwintern kann, hat der Kartoffelbau die große Ausdehnung erlangen können, welche er, namentlich im nördlichen Deutschland, gegenwärtig erlangt hat. Denn wo sollten die Kellerräume für 1000 bis 2000 Wispel Kartoffeln hergenommen werden, die manches Gut alljährlich erbaut? Oder wie sollte im Frühjahr dem Verderben in Kellern, die 300 bis 500 Wispel Kartoffeln fassen müßten, Einhalt gethan werden können, wenn der Vegetationstrieb erwacht und solche Massen durch die entbundene Wärme zu erhitzen anfangen?

#### §. 418.

Die Vorzüge der Aufbewahrung der Kartoffeln in Mieten, vor der Kelleraufbewahrung, sind hauptsächlich folgende:

- 1, machen sie die Anlage großer Kellerräume entbehrlich,
- 2, erhalten sich die Kartoffeln, selbst in gelinden Wintern, auf einer niedrigen Temperatur und widerstehn dadurch mehr der Fäulniß,
- 3, kann man sie, wenn sie sich erhitzen haben, durch Hinwegräumen ihrer Bedeckung leicht abkühlen,
- 4, pressen sie sich weniger wie in Kellern zusammen und können deshalb leichter ausdünsten,
- 5, findet man sie im Frühjahr, wenn sonst nichts beim Einmieten versehen wurde, noch so frisch und gesund, wie sie im Herbst waren.

#### §. 419.

Die Kartoffeln werden entweder auf dem Felde oder

in der Nähe der Gebäude eingemietet. Im erstern Falle erspart man das Fuhrwerk während der Kartoffelernte; man läßt sie durch die Kartoffelleser unmittelbar auf Haufen von bestimmter Größe schütten. Im letztern Falle werden sie in Kastenwagen, Kummwagen genannt, von 24 bis 32 Scheffel Capacität, an den Ort ihrer Ablage gefahren.

## §. 420.

Die Anlegung der Mieten selbst ist sehr einfach. Man ebnet den Boden und klopft die lockere Erde fest, wonach die Kartoffeln, z. B. 5 Wispel, auf die geebnete Stelle geschüttet und mit hölzernen Schaufeln zu einem Kege, dessen Basis, so viel es sich ohne Zeitversäumniß thun läßt, eine Zirkelform erhält, aufgeschaufelt werden. Nun belegt man diesen Kartoffelkegel mit einer 10 Zoll starken Decke von Langstroh, bewirft diese  $1\frac{1}{2}$  Fuß stark mit Erde und klopft die Erde mit der hölzernen Schaufel oder mit dem Spaten ringsum fest. Den Erdüberwurf sticht man dicht an der Miete heraus; es entsteht dadurch ein kreisförmiger Graben, der die Feuchtigkeit des Bodens in sich aufnimmt und die Miete vor Grundwasser schützt.

## §. 421.

Gewöhnlich gibt man den Mieten anfangs nur eine schwache Erdbedeckung von ungefähr 6 Zoll, und bewirft sie nur dann erst vollständig, wenn die Winterkälte einzutreten beginnt. Auch versieht man sie wohl auf der Spitze mit einem starken Strohwisch, der, gleich einem Schornstein, aus der Erdecke hervorragt. Man thut dies in der Absicht, um den Ausdünstungen der Kartoffeln einen Ausweg zu verschaffen und sie vor Erhitzung zu schützen. Diese Vorsicht ist jedoch überflüssig. Die Kartoffeln erhitzen sich im Herbst nicht, wenn sie nicht schon angefroren zusammengehäuft werden, und in diesem Falle schützt weder eine leichte Erdbedeckung, noch ein Schornstein von Stroh gegen die innere Erwärmung, die eine Folge des durch die faulige Gährung frei werdenden Wärmestoffs ist.

Nur dann möchte eine leichte Erdbedeckung von einigem Nutzen sein, wenn die Kartoffeln im Frühherbst und bei warmer Witterung eingeerntet werden. Durch die spä-

ter eintretenden kalten Nächte würden sie mehr abgefühlt und auf eine niedrigere Temperatur gebracht werden. Allein bei dem Kartoffelbau von einiger Bedeutung fällt die Ernte immer etwas spät im Jahre, und wir haben im nördlichen Deutschland mehr vom Frost als von der Hitze zu fürchten.

## §. 422.

Will man mehr als 5 Wispel Kartoffeln in die Miete bringen, so wird die Kegelform schon unbequem in der Behandlung; man wählt lieber die länglichen, dachförmigen Mieten, deren Basis ein längliches Viereck ist und deren Querdurchmesser zum Längendurchmesser sich verhält, wie 1 zu 2, 3, auch 4, je nachdem sie mehr oder weniger groß angelegt werden. Solche Mieten fassen 8, 10 bis 15 Wispel Kartoffeln, und sind besonders dann zu wählen, wenn die Kartoffeln für die Winteraufbewahrung zusammengefahren werden müssen, denn sie erfordern weniger Raum und bedürfen, da sie wegen ihrer Größe nicht so viel Fläche wie die kleinern kegelförmigen haben, auch verhältnißmäßig weniger Stroh. Die Art ihrer Bedeckung ist übrigens der bei den kegelförmigen Mieten gleich.

## §. 423.

Die Strohecke allein ist es, welche die Kartoffeln gegen den Frost schützt. Der Ueberwurf mit Erde nützt wenig, wenn sie nicht sehr reich an Humus ist und auch dann ist ihre schützende Kraft nur gering. Ich habe die Kartoffeln, bei einer Strohecke von 5 Zoll, mit  $3\frac{1}{2}$  Fuß Erde bewerfen lassen und doch war nach einer 14tägigen Kälte von 15 bis 18° der Frost in die Kartoffeln gedrungen, weil die Strohecke zu schwach war. — Man muß daher die Erde nur als ein Befestigungsmittel des Strohes und als ein Schutzmittel gegen Dieberei betrachten.

## §. 424.

Da also die Conservation der Kartoffeln ganz von der Strohecke abhängt, so darf man dabei auch das Stroh nicht schonen, und muß dieselbe mit besonderer Aufmerksamkeit vollführt werden, so daß sie allenthalben von gleicher Stärke ausfällt. Ich habe die Stärke dieser Stroh-



decke vor dem Ueberwurf mit Erde zu 10 Zoll angenommen, und diese ist auch hinreichend, um die Kartoffeln, ohne Gefahr des Erfrierens, durch einen strengen Winter zu bringen. Kann man die Mieten auf der Nord- und Ostseite noch, wenn auch nur schwach, mit Riennadeln bedecken, so ist man versichert, daß auch der strengste Winter den eingemieteten Kartoffeln nichts anhaben kann.

## §. 425.

Bis zum Monat März liegen die eingemieteten Kartoffeln gleichsam im Winterschlaf; ihre Lebensthätigkeit ruht und keine Umänderung ihrer Bestandtheile findet statt. Man ist daher sicher, daß selbst in einem sehr milden Winter kein Ersticken derselben erfolgt. Nach dieser Zeit aber wird das vegetabilische Leben in der Kartoffel rege. Die Keimkraft erwacht, und es bedarf nur eines geringen Grades Wärme, um den Keim hervorzulocken. Aber mit der Keimbildung selbst ist eine starke Wärmeentwicklung verbunden. Wenn daher eine oder die andere Kartoffel zu keimen beginnt, was gewöhnlich zuerst in der Mitte des Hauses zu geschehen pflegt, so dient sie als Erwärmungsmittel für die ihr zunächst liegenden Kartoffeln, welche, nun ebenfalls zum Keimen veranlaßt, wiederum Wärme entwickeln und weiter verbreiten, und so wird durch das zunehmende Keimen die Erwärmung der bedeckten Kartoffeln in kurzer Zeit dermaßen gesteigert, daß sie in Erhitzung übergeht und den ganzen Hausen in eine breiartige Masse verwandelt, wenn nicht bei Zeiten Luft gemacht wird.

## §. 426.

Manche Dekonomen sehen diese meistens schnelle Zerstörung der Kartoffeln als Folge des in die Mieten eingedrungenen Frostes an und schreiben die Erhitzung, welche solche Mieten durchdringt, der Fäulniß der aufgethauten Kartoffeln zu. Dem ist aber nicht so. Angefrorene Mieten zeigen ganz andere Erscheinungen. Selten dringt der Frost in schlecht verwahrte Mieten tiefer als 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Fuß; der Kern des Hauses bleibt unversehrt. Man findet daher beim Deffnen erfrorener Mieten zwar eine Lage verdorbener weicher Kartoffeln, nimmt man diese aber ab, oder

durchstößt man sie mit einem Stocke, so trifft man auf harte, gesunde Kartoffeln.

Bei Mieten hingegen, die durch die Keimwärme verdorben sind, ist der Kern von schlechterer Beschaffenheit, wie die Außenseite und man kann mit einem Stocke, ohne sonderlichen Widerstand, durch und durch stechen.

#### §. 427.

Um diesem Uebel vorzubeugen, sicht man im Frühjahr, wenn die Sonne bereits erwärmende Strahlen aussendet, ein Loch in die Bedachung der Miete, und untersucht durch dasselbe von Zeit zu Zeit die Kartoffeln. Auch kann man sich zu demselben Endzweck einer drei Fuß langen eisernen Zange bedienen, die in zwei schmale Löffel ausläuft. Man stößt sie in die zu untersuchende Miete, öffnet sie sodann, um eine Kartoffel zu fassen, und zieht sie mit der gefaßten Kartoffel heraus. Ist letztere trocken und ohne Keime, so hat man nichts zu besorgen. Findet man das Gegentheil, so wird es Zeit, der Miete Luft zu verschaffen. Man wählt dazu, wenn es sein kann, einen sonnigen, trocknen Tag, nimmt die Decke ab, und läßt die entblößten Kartoffeln bis Nachmittags liegen. Sodann gibt man ihnen von neuem eine leichte Strohecke und bewirft sie nur mit so viel Erde, als zum Schutz gegen Regen unumgänglich nöthig ist.

#### §. 428.

Sollen die Kartoffeln aber bis Ende Mai und länger in Mieten liegen, so ist die vorbeschriebene Behandlung nicht hinreichend; sie müssen total gewendet und von dem anklebenden Schmutz befreit werden. Man ebnet und glättet dieserhalb den Boden neben der Miete und läßt die Kartoffeln über eine Kartoffelrolle auf die geebnete Stelle laufen. Was sie an Schmutz oder längern Keimen besitzen, fällt durch dieselbe, und sie gelangen gereinigt und entkeimt, auch zugleich abgekühlt, auf die neue Lagerstätte, wo sie dann wieder zusammengeschaufelt und, wie vorhin beschrieben, leicht bedeckt werden.

# Literarischer Anzeiger.

Nro. 64.

Bei G. Basse in Quedlinburg sind so eben erschienen und in allen Buchhandlungen zu haben:

Die zweite, umgearbeitete und verbesserte  
Auflage

von

F. A. Ritter's allgemeinem deutschen

## Gartenbuch.

Ein vollständiges Handbuch zum Selbstunterricht in allen Theilen der Gartenkunde, enthaltend: die Gemüse-, Baum-, Pflanzen-, Blumen- und Landschaftsgärtnerei, den Weinbau, die Glashaus-, Mistbeet-, Zimmer- und Fenster-Treiberei, sowie die höhere Gartenkunst. Nebst Belehrungen über die systematische Eintheilung der Pflanzen, über die Anlegung, Erhaltung und Verschönerung von Lustgärten und Parks, einem vollständigen Gartenkalender u. a. m.

In alphabetischer Ordnung. Mit 95 Abbildungen. 8.

Preis: 1 Thlr. 20 Gr.

Unter den vielen vorhandenen Gartenbüchern liefert kein einziges so gründliche, umfassende Anweisungen, Belehrungen und Winke über alle Theile des Gartenbaues, als das gegenwärtige. Nicht leicht dürfte der Leser, der über irgend einen Gegenstand Belehrung sucht, das Buch unbefriedigt aus der Hand legen; denn es ist nicht nur nach eignen, langjährigen Erfahrungen bearbeitet, sondern auch die vorzüglichsten neuern Schriften im Gebiete der Gartenkunde sind überall benutzt und zu Rathe gezogen. Es ist daher ein treuer, zuverlässiger Rathgeber für jeden Gartenfreund und angehenden Gärtner, und die alphabetische Ordnung des Ganzen gewährt den Vortheil, daß man jeden Artikel mit Leichtigkeit auffinden kann.

Die neuesten und wichtigsten  
Erfindungen und Verbesserungen  
an den verschiedenen Arten der

## M ü h l e n,

als Wasser-, Wind- und Thiermühlen, insbesondere der Mahl-, Del-, Pulver-, Loh-, Walk-, Papier-, Schneide-,

Schleif- und Polirmühlen, und Beschreibung einiger neuen hydraulischen Maschinen. Mit voranstehenden gemeinnützigen Belehrungen über die Mühlen überhaupt, zur vortheilhaftesten Betreibung derselben in den jetzigen Zeiten und einer Anleitung, schadhafte Mühlen wieder herzustellen, und alte nach neuer Art zu verbessern. Dritte, verbesserte und sehr vermehrte Auflage. Mit 285 lithographirten Abbildungen. gr. 8. Preis 2 Thlr. 8 Gr.

Dieses Werk, das den allgemeinsten Beifall gefunden hat, erscheint hier in einer neuen, sehr verbesserten Auflage, welche nicht nur mit den allgemeinen Grundsätzen der Mühlenbaukunst, sondern auch mit den bis auf die neueste Zeit im Bau der verschiedenen Arten von Mühlen gemachten wichtigen Erfindungen und Verbesserungen bereichert ist.

Joh. Tenner: Die neuesten  
Erfindungen und Verbesserungen in Betreff der  
**Metall-Compositionen,**  
Amalgamationen und Legirungen.

Oder gründliche Anweisung, alle Arten von Metallgemischen und Verzierungsmetallen, Kupferlegirungen, Neusilber oder Weißkupfer, gold- und silberähnliche Metallcompositionen, Platinallegirungen, klingende Zinnmische, Amalgama's zum Vergolden, Königinmetall, Tomback, Spiauter, Pinchbeck, Prinzmetall, Bronze, Glockenmetall, Zuwelieregold, Similor, Tutania, alle Arten von Loth und Folien, als Zinnfolien u. u. anzufertigen und zu gebrauchen. Nebst Belehrungen, enthaltend: Anweisung zur Scheidung der Metalle; Messing zu verdichten; über Knallsilber und seine Anwendung; neue Zündhütchen; Stahl und Eisen zu härten; Gußeisen weich zu machen; verbesserte Schmelztiegel; neues Löthrohr; metallene Knöpfe zu vergolden; u. Für Gold- und Silberarbeiter, Juweliere, Mechaniker, Messing-, Kupfer-, Blech-, Eisen-, Stahl- und alle übrige Metallarbeiter. Mit 1 Tafel Abbildungen. 8.  
Preis: 1 Thlr.

L. G. Müller: Der  
**medizinische Blutegel**  
(*Hirudo medicinalis*). Oder naturhistorische Beschreibung

des Blutegels, nebst praktischen Regeln über Fang, Aufbe-  
wahrung, Fortpflanzung, Krankheiten und Transport des-  
selben, sowie über seinen medicinisch-chirurgischen Gebrauch  
und seine Anlegung. Ein Hülfsbüchlein für Aerzte, Wund-  
ärzte, Apotheker und alle diejenigen, welche sich mit der  
Zucht und dem Handel dieser Thiere beschäftigen. Nach  
vieljährigen Erfahrungen und mit Benutzung der neuesten  
Methoden bearbeitet. Mit Abbildungen. 8. Preis: 10 Gr.

Dr. Friedr. Richter:

## Der ärztliche Rathgeber für schwangerere Frauen.

Oder Belehrungen, wie sich das Frauenzimmer während  
der Schwangerschaft und in der Periode des Säugens zu  
verhalten hat, über die Behandlung des Kindes gleich nach  
der Geburt, über die Ernährung, Entwöhnung und übrige  
körperliche und geistige Erziehung der Kinder, sowie über  
die verschiedenen Krankheiten derselben und ihre Heilung  
durch die zweckmäßigsten und passendsten Mittel. Eine nütz-  
liche Schrift für Frauen. Zweite Auflage. 8.

Preis: 16 Gr.

## Ueber den Werth von Provinzialgesetzen;

mit besonderer Beziehung auf Preußen. gr. 8. Geheftet.

Preis: 10 Gr.

Diese Schrift ist jetzt, wo man in unserm Staate mit einer  
Revision der Gesetze beschäftigt ist, nicht nur für den Justizbe-  
amten, sondern für jeden Preuß. Staatsbürger, von hohem In-  
teresse. Sie enthüllt die Unvollkommenheiten und Nachtheile der  
Provinzialgesetze und dringt auf ihre Aufhebung: sie zeigt die  
Nothwendigkeit eines einzigen Gesetzbuches für den ganzen Staat,  
indem sie sich zugleich über den erimirten Gerichtsstand und man-  
ches Andere freimüthig ausspricht.

## Das Buch zum Lachen.

oder Wize, Einfälle und Lächerlichkeiten der neuesten Zeit.  
An's Licht gestellt und allen Freunden der heitern Laune  
gewidmet von Hilarius Tacosus Federkiel. 8. Geheftet.

Preis: 1 Thlr. 4 Gr.

J. C. F. Baumgarten:

## Leichte Aufgaben

für Kinder zur angenehmen und nützlichen Selbstbeschäftigung derselben, auf Vorlegeblättern für den häuslichen und Schul-Gebrauch. Nebst einem Handbuche für Lehrer und Eltern. Erste Lieferung: Für jüngere ungeübte Schüler und Schülerinnen. Zweite, sorgfältig berichtigte und verbesserte Auflage. 8. Preis: 20 Gr.

Übungsaufgaben für das

## Kopfrechnen,

bei welchen ausschließlich nur die neue gesetzmäßige Münzeintheilung des Preussischen Thalers nach Silbergrößen zum Grunde gelegt worden ist. Nebst einer kurzen Anleitung zur leichten, schnellen und richtigen Auflösung dieser Aufgaben. Ein Hand- und Hülfsbuch für Lehrer in den Bürger- und Volksschulen der königlichen Preussischen Staaten. Von J. C. F. Baumgarten. 8.

Preis: 10 Gr.

K. Holbeck's

## Gelegenheitsdichter für Lehrer, Kinder

und Kinderfreunde. Eine Sammlung von Neujahrs-, Geburtstags-, Jubel- und Abschiedsgedichten, sowie von Gedichten bei Todesfällen und andern Gelegenheiten. 8.

Preis: 10 Gr.

## D r p h e u s.

Oder das erste Buch der Declamation für die Jugend. Enthaltend Fabeln, Lieder, poetische Erzählungen, Balladen u. der vorzüglichsten deutschen Dichter. Herausgegeben von Fr. Herodt. 8. Gebunden. Preis: 16 Gr.



Fig. 1.



Fig. 2.

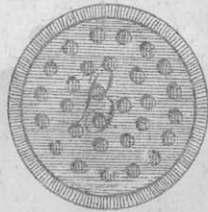


Fig. 16.

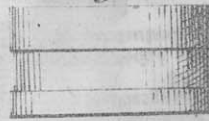


Fig. 17.

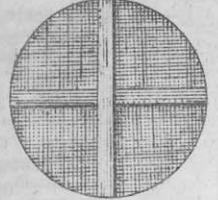


Fig. 3.

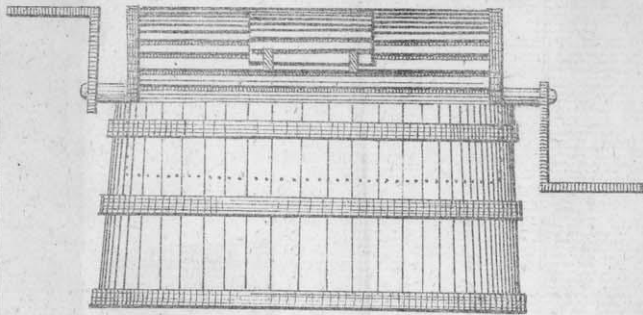


Fig. 4.

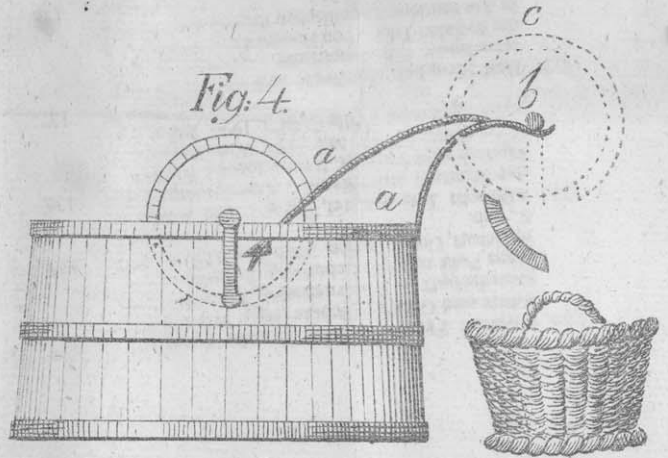


Fig. 5.

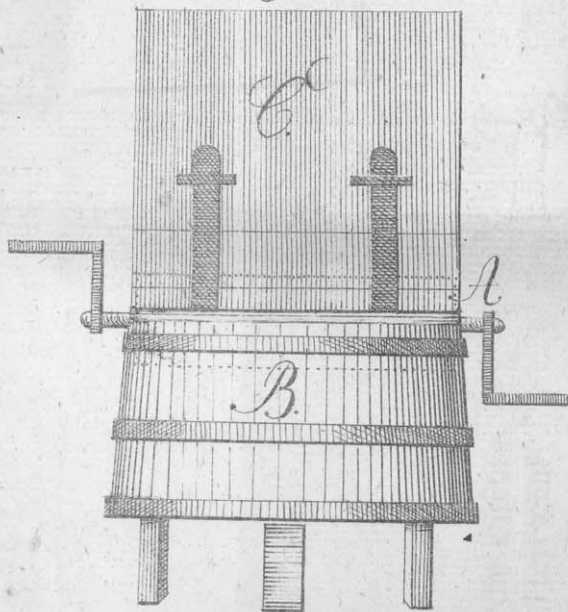


Fig. 6.

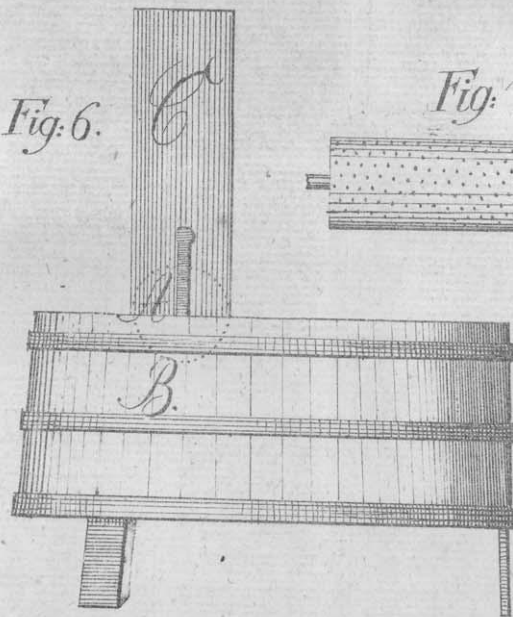


Fig. 7.

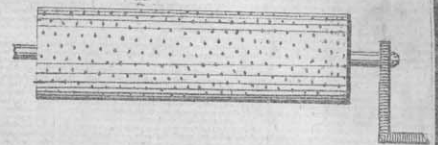


Fig. 9.

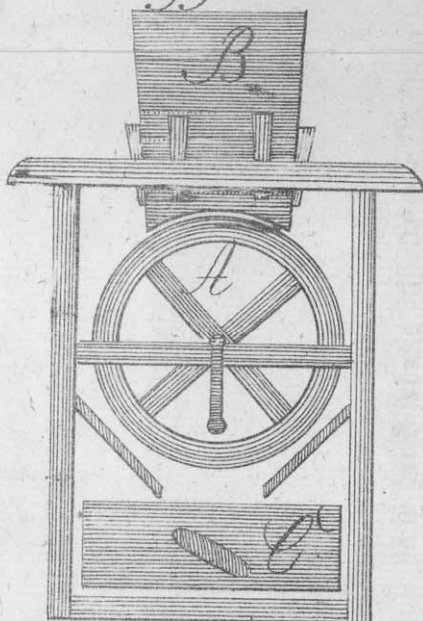


Fig. 10.

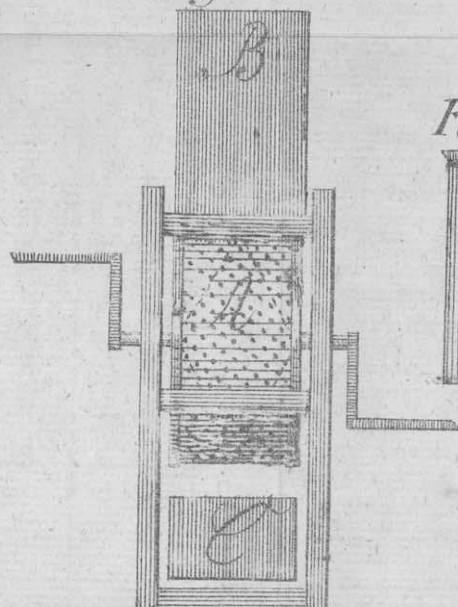


Fig. 8.



Fig. 11.

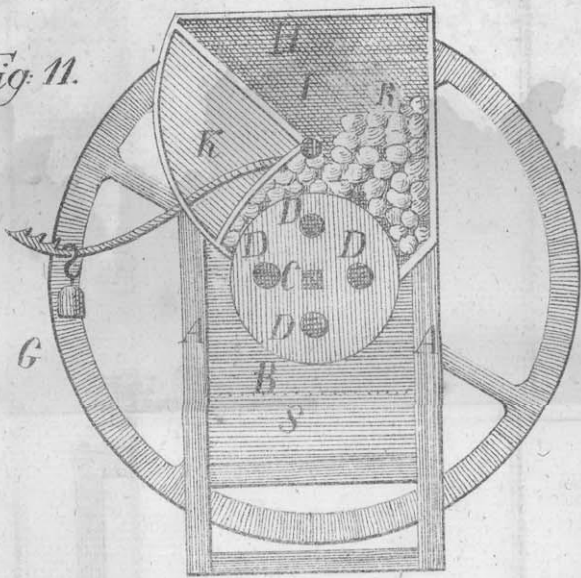


Fig. 12.

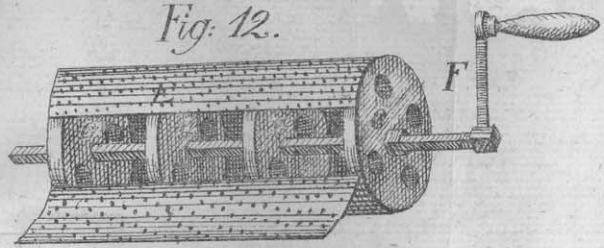


Fig. 13.

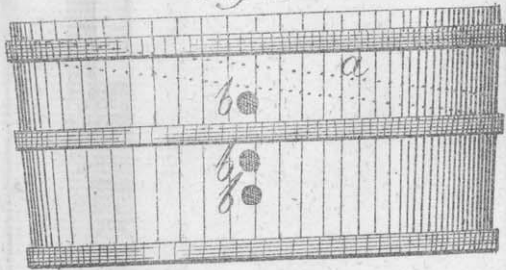


Fig. 14.

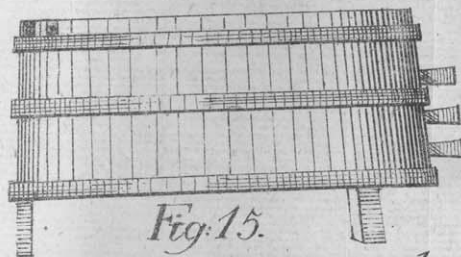


Fig. 15.

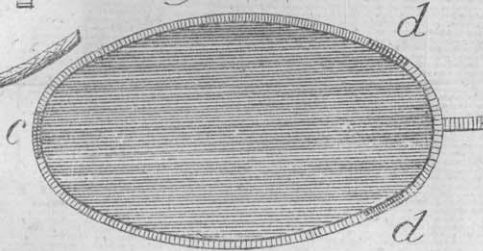


Fig. 18.



Fig. 19.

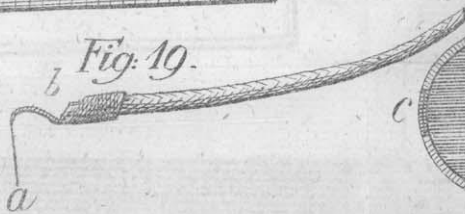


Fig. 20.

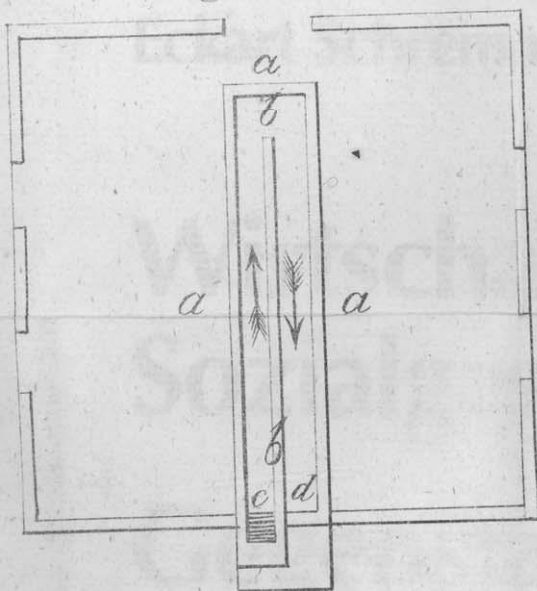


Fig. 22.

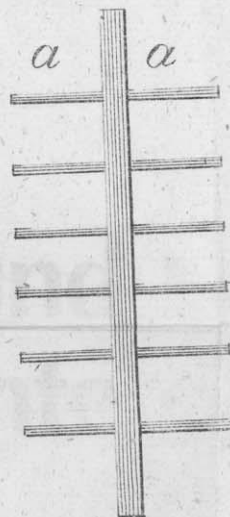


Fig. 21.

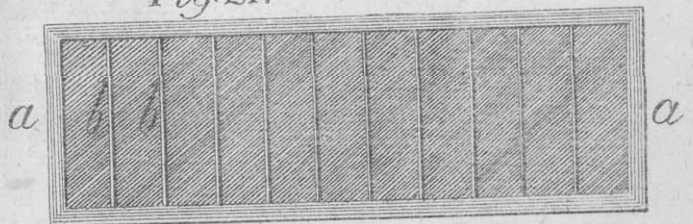




Fig. 23.

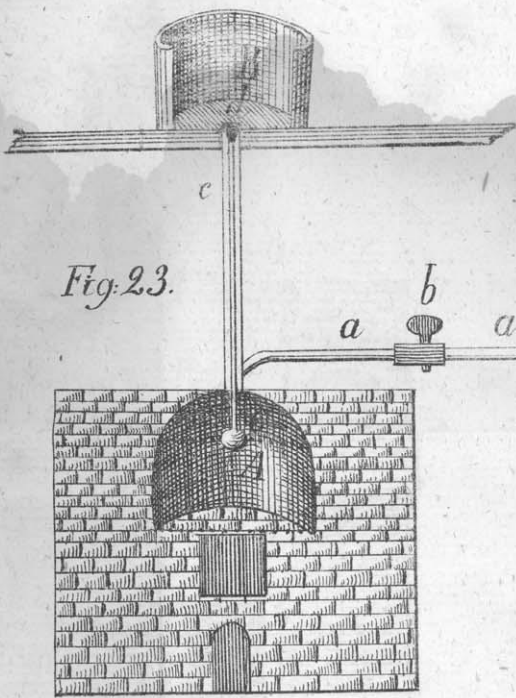


Fig. 24.



Fig. 25.



Fig. 26.

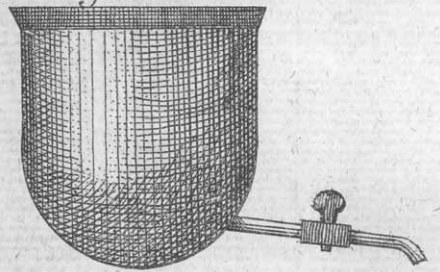


Fig. 27.

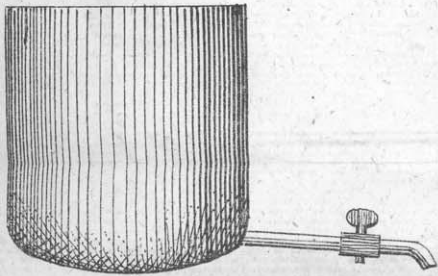


Fig. 28.

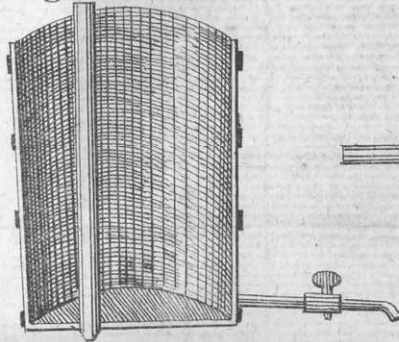


Fig. 33.



Fig. 29.

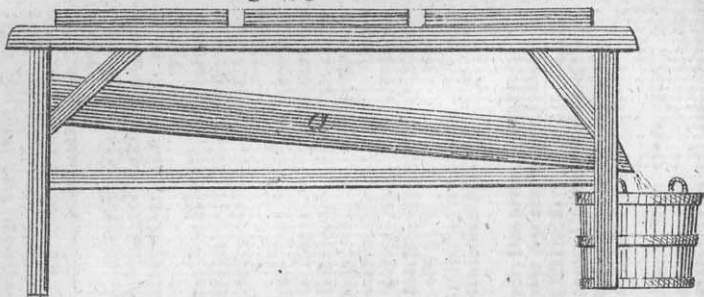


Fig. 30.

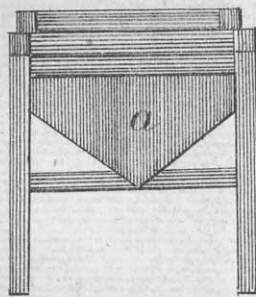


Fig. 31.

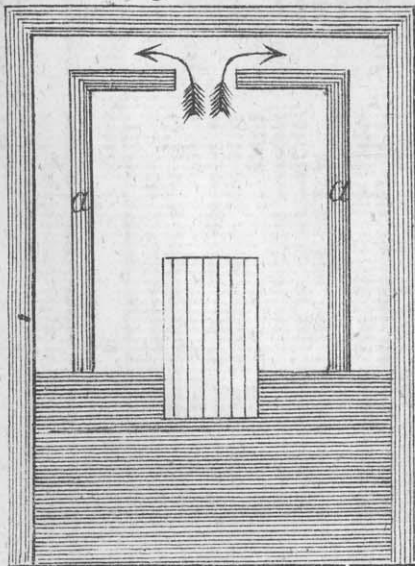


Fig. 32.

